Руководство по Директории открытых ключей ИКАО

Официальный документ

Версия V1.5

Автор: Маркус Хартман Стефан Кортлинг Ольга Катлер

Дата: 20/05/2009
ИН документа: Нет
Конфиденциальность: Общедоступный
ИН проекта или предложения: 20013000

Содержание

Руководство по Директории открытых ключей ИКАО

1 Резюме

Электронный машиносчитываемый проездной документ (eMСПД), прежде всего электронный паспорт (eПаспорт), будет максимально полезным в развитии международных путешествий, при условии, что вводящее его государство продумает, как эти электронные документы будут проверяться на границах других государств. Часто национальные органы власти, вводящие eMСПД, упускают этот момент, в основном из-за отсутствия понимания механизмов лежащей в основе Инфраструктуры открытых ключей (PKI) и главной роли Директории открытых ключей ИКАО (ДОК) в ускорении процесса проверки на международных границах. Это ведет к выпуску eMСПД, которые невозможно проверить электронным способом на границах других государств, таким образом теряя их основное преимущество – электронное прочтение.

Если не обмениваться критически важной информацией с другими государствами через ДОК ИКАО (либо с огромными усилиями через двусторонние договоренности), электронный МСПД не имеет или почти не имеет каких-либо преимуществ перед неэлектронным дорожным документом.

► Государство, выпускающее eПаспорт, участвующее в ДОК ИКАО, сможет:

- Использовать функции eMСПД
- Сэкономить деньги и силы
- Достичь высочайшего уровня безопасности

Данный документ рассчитан на менеджеров проектов eMСПД, а также на руководящих лиц агентств по выпуску eMСПД. Это объясняет, как eMСПД могут проверять электронным образом на межгосударственных границах, и почему ДОК ИКАО играет главную роль в ускорении этого процесса.

Раздел «Введение в Директорию открытых ключей ИКАО» дает обзор основного функционала процесса проверки документов посредством Директории открытых ключей ИКАО и объясняет идею, лежащую в основе созданной цепочки доверия.

Раздел «Преимущества Директории открытых ключей ИКАО» данного документа описывает, почему это выгодно государству, выпускающему и проверяющему eMСПД.

Раздел «Как присоединиться к Директории открытых ключей ИКАО» описывает шаги, необходимые для присоединения к ДОК ИКАО.

1.1 Примечание к Заметкам

Вставки

Информация о технических концепциях предоставляется во вставках. Некоторые читатели могут быть знакомы с этими концепциями, и могут пропустить вставки, что не повлияет на понимание ими важной информации из этого документа.

► Ключевые моменты отмечаются подобным образом.

2 Введение в Директорию открытых ключей ИКАО

2.1 Цепочка доверия

Чтобы принять дорожный документ в качестве опознавательного признака личности на межгосударственной границе проверяющее лицо должно ответить на три вопроса:

1. Принадлежит ли этот документ лицу, предоставившему его?
2. Является ли документ оригинальным и не был ли он каким-либо образом фальсифицирован?
3. Был ли документ выпущен должным образом соответствующим органом, уполномоченным выпускать такие документы?

Только после получения положительного ответа на все три вопроса проверяющему лицу необходимо оценивать, позволяет ли данный документ своему законному владельцу въезжать в страну.

Обычный и широко известный способ ответить на эти вопросы – визуально сравнить фотографию с владельцем и проанализировать физические характеристики безопасности документа – нашел свой электронный аналог в мире еМСПД. Ответ на первый вопрос дополнительно дается (возможно автоматизированным) сравнением лица владельца с изображением, хранящемся в еМСПД. Ответы на второй и третий вопросы могут быть получены в автоматизированном процессе, одновременно подтверждая оригинальность документа и его законное происхождение.

Целью этого процесса является обеспечение средства связывания действительности и оригинальности документа с выпустившим его органом. Для достижения этой цели создается цепочка доверия от выпустившего органа к документу. В сущности, система пограничного контроля верит в аутентичность данных на чипе только потому, что она доверяет элементам безопасности, размещенным благонадежным органом. Эти элементы безопасности благонадежны, только если они сертифицированы более высоким органом выпускающего документ государства и если у них есть обратная связь с этим органом.

В принципе, цепочка электронных сертификатов и подписей создается таким образом, что один её конец надежно закреплен в полномочном органе выпускающего документ государства, а другой конец надежно хранится в чипе еМСПД. Закрепление называется уполномоченный орган сертификации подписывающего государства (CSCA). Этот орган выпускает сертификаты к модулям безопасности, прикладываемым к фактической персонализации еМСПД. Эти модули безопасности называются «Подписчики документа». Затем они создают электронные подписи для различных данных, хранящихся на чипе еМСПД, для сохранения на чипе в виде «Объекта защиты МСПД» (SOD).

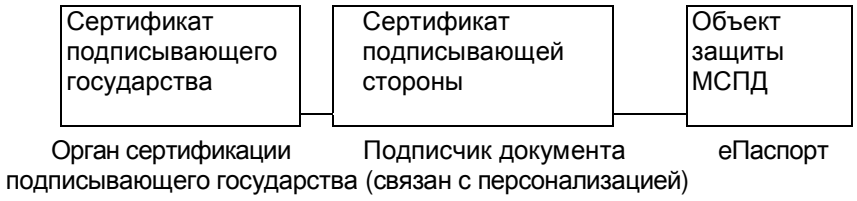


Рис. 1: Цепочка доверия

Чтобы проверить еМСПД на межгосударственной границе система пограничного контроля извлекает SOD из чипа еМСПД. Его аутентичность и, подразумевается, аутентичность еМСПД, может быть подтверждена, если подпись соответствует сертификату подписчика документа и если сертификат подписчика документа соответствует сертификату подписывающего государства.

Эта проверка требует выполнения трех предварительных условий:

1. Система пограничного контроля должна знать сертификат подписывающего государства.
2. Система пограничного контроля должна знать сертификат подписывающей стороны.
3. Система пограничного контроля должна знать, являются ли данные сертификаты все еще действительными, или они были отозваны и опубликованы в «Списке отозванных сертификатов» (CRL).

Процесс распределения необходимых сертификатов и их списки отзывов могут быть упрощены при использовании ДОК ИКАО. Эта централизованная директория выступает в качестве брокера, куда каждое государство-участник выгружает сертификаты подписывающей стороны и списки отозванных сертификатов. Выгруженные сертификаты и списки всех государств-участников затем можно легко загружать одной трансакцией. Сертификаты подписывающего государства обмениваются между государствами в двустороннем порядке. Дополнительно государства могут опубликовать подписанный список полученных сертификатов CSCA других Государств (Основные списки), а также сертификаты связи CSCA внутри ДОК ИКАО (см. 3.2 и 3.3).

► Сертификаты подписывающей стороны, списки отозванных сертификатов, сертификаты связи CSCA и Основные списки публикуются в ДОК ИКАО.

Ответственность за ДОК ИКАО несет Совет ДОК ИКАО – постоянный орган, созданный *«Меморандумом о взаимопонимании относительно участия и совместного несения расходов в Директории открытых ключей ИКАО по электронным машиносчитываемым проездным документам»* (МоВ). Члены Совета ДОК номинируются государствами-участниками и назначаются Советом ИКАО. Совет ДОК может состоять из пятнадцати членов. МоВ определяет общие правила и операционные процедуры для участия в ДОК.

Для создания и выполнения услуги проверки ИКАО нанял сингапурскую компанию Netrust. Netrust, выступающая оператором ДОК, обеспечивает техническую поддержку по электронной почте и телефону всем государствам-участникам. Основной узел ДОК расположен в Сингапуре, а резервный – в Бангкоке, как показано на рис. 2.

ДОК ИКАО содержит директорию «Писать» для выгрузки Основных списков, сертификатов и CRL. После проверки они публикуются в директории «Читать», которая доступна для загрузки для организаций по всему миру. Государства-участники ДОК ИКАО получат безопасный привилегированный порт доступа для загрузки ДОК.

Корневые сертификаты CSCA государств должны быть привезены в головной офис ИКАО в Монреале, где они безопасно импортируются на узел ИКАО в ДОК (Модуль повышенной безопасности, HSM) под наблюдением представителей государств и старших руководителей службы безопасности ИКАО.

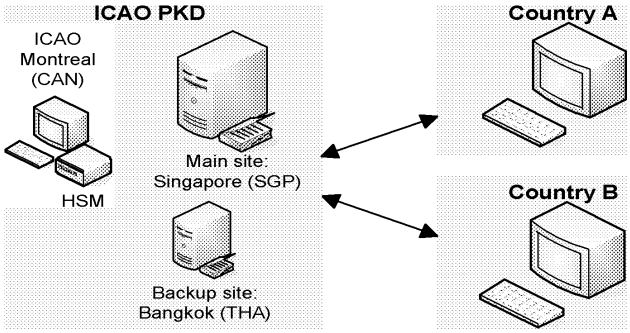


Рис.2: Архитектура ДОК

2.2 Тщательное рассмотрение

Что такое криптография открытых ключей?

Криптография открытых ключей – это ключевая концепция почти всей деятельности еПравительства, но часто основные принципы не понятны никому, кроме технического персонала. Хотя лежащая в ее основе математика может быть довольно пугающей и не входить в объем данного документа, понимание концепций может быть очень полезным для читателя.

Вся криптография основывается на такой концепции, что математическая функция берет секретный ключ (число) и некоторые входные данные и предоставляет результат, у которого на вид нет ничего общего с входными данными. Но использование математической функции (или её инверсии) снова с правильным секретным ключом восстанавливает входные данные. Любой другой ключ даст только мусор.

Криптография открытых ключей основана на некоторых математических функциях, имеющих довольно необычное поведение: ключ на самом деле является парой чисел. После использования криптографической функции на неких входных данных с одной частью ключа, для извлечения первоначальной информации требуется другая часть ключа. Если владелец хранит в секрете одну часть ключа (секретный ключ), а другая часть известна другим людям (открытый ключ), всё, что зашифровано владельцем с помощью секретного ключа, может быть расшифровано любым, имеющим доступ к его открытому ключу. Процесс также работает и в обратном направлении, любой может зашифровать данные с помощью открытого ключа, а результат может быть расшифрован с помощью секретного ключа.

На первый взгляд второй подход более практичен. Его использование в шифровании сообщений, которые могут быть прочитаны только законным получателем, очевидно. Но у первого варианта также имеется огромная ценность. Шифрование сообщения с помощью секретного ключа, известного только одному человеку, подтверждает его происхождение и аутентичность любому. Это и есть сердце этой математической загадки под названием «электронная подпись».

Чтобы создать электронную подпись для подписываемого сообщения рассчитывается контрольное число (значение хеш-функции). Это значение хеш-функции генерируется таким образом, что малейшее изменение в сообщении создаст абсолютно другое значение хеш-функции. Затем это значение хеш-функции зашифровывается с помощью секретного ключа отправителя сообщения. Любому, кто захочет проверить аутентичность сообщения, придется пересчитать значение хеш-функции из сообщения, затем расшифровать значение хеш-функции с помощью открытого ключа отправителя и в конце концов сравнить их между собой. Если они сойдутся, значит, сообщение было подписано отправителем и не было изменено!
Сертификаты, о которых все говорят – это средство установления доверия между двумя сторонами, которые не знают друг друга, проложив его маршрут через одного или нескольких посредников. На самом деле сертификаты, если говорить проще – это сообщения, содержащие описание личности, открытый ключ этой личности и подпись какой-либо стороны, которой остальные могут доверять. Подписант сертификата ручается своей подписью за верное совпадение личности и открытого ключа, также как и выпускающий МСПД орган ручается за личность владельца паспорта. Таким образом, любой, доверяющий подписывающей стороне сертификата, также может доверять личности в сертификате.

3 ДОК ИКАО: как это работает

3.1 Основной функционал

Помимо двустороннего обмена сертификатами CSCA, каждое государство-участник the ДОК ИКАО должно безопасным способом предоставить ИКАО свои сертификаты CSCA. Это представляет собой крепление цепочки доверия для eMСПД этих государств. После завершения всех формальных процедур участия сертификаты подписывающей стороны и списки отзыва будут доставлены в ДОК ИКАО. Аутентичность сертификатов подписывающей стороны теперь могут быть проверены с помощью открытых ключей, хранящихся внутри сертификатов CSCA. Версия ДОК ИКАО «только для чтения», содержащая проверенные сертификаты подписывающей стороны и CRL, доступна для всех государств, авиалиний и других организаций для проверки eMСПД. Системе пограничного контроля необходимо только:

1. Извлечь группы данных из чипа и проверить их целостность, сравнив их значения хеш-функций со значениями, хранящимися в объекте защиты МСПД (SOD).
2. Извлечь подпись объекта защиты МСПД.

На следующем рисунке показано, как различная информация, необходимая для проверки eMСПД в автоматизированном процессе перемещается из своих различных точек происхождения к станции пограничного контроля. Помните, что фактический процесс проверки автоматизирован до того момента, как проверяющее лицо на границе должно только приложить eMСПД к ридеру и просмотреть результат.

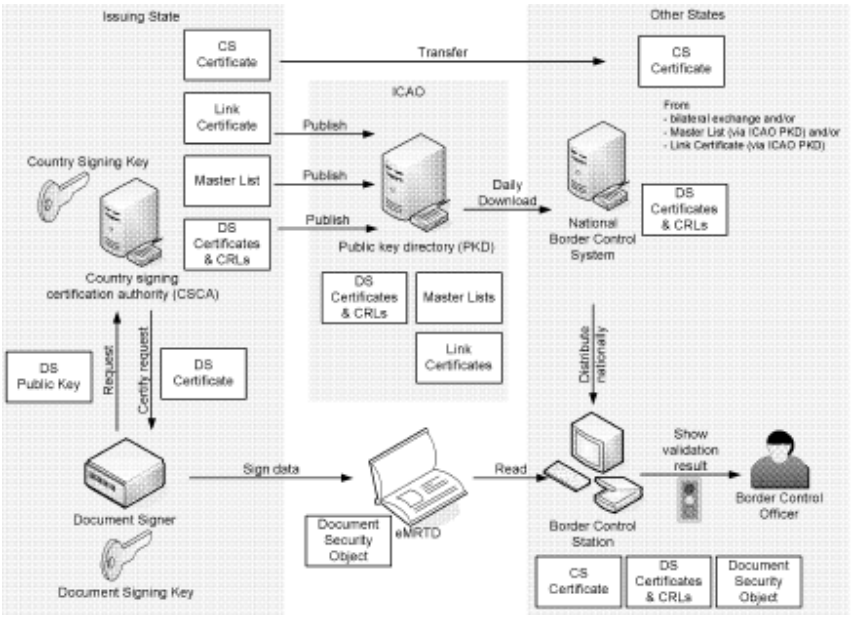


Рис. 3: Цепочка доверия от выпускающей страны до пограничного контроля

Один из способов проверки подписи - загрузка соответствующего сертификата подписывающей стороны (DS) из ДОК ИКАО, извлечь открытый ключ DS и использовать его для проверки, при условии, что проверка отзывов по CRL проводится регулярно. Вследствие того, что в настоящее время большинство государств выпускают еМСПД с сертификатами DS, хранимыми внутри SOD, подпись можно проверить с помощью извлеченного сертификата DS. Аутентичность этого сертификата может быть доказана сверкой с соответствующим сертификатом связи CSCA из ДОК ИКАО.

Независимо от способа выполнения проверки SOD безопасность цепочки доверия зависит от целостности и аутентичности сертификатов CSCA. Для лучшей защиты безопасности сертификатов CSCA Совет ДОК ИКАО решил дополнительно поддержать альтернативный метод для представления сертификата CSCA (Основные списки, сертификаты связи CSCA).

3.2 Основные списки способствуют обмену сертификатами CSCA

Проще говоря, Основной список – это подписанный список сертификатов, чьей целью является снижение риска замены сертификата CSCA поддельным сертификатом и добавления поддельных сертификатов в список надежных сертификатов CSCA. Основной список позволяет выполнять проверку документов государств без дипломатических соглашений о распределении сертификатов CSCA. Основная идея этого подхода лежит в том, что сертификаты CSCA выпускающего государства подписываются другими государствами, а распределение подписанных сертификатов CSCA через ДОК ИКАО.

Более подробно, государство-участник ДОК ИКАО может опубликовать список полученных и проверенных сертификатов CSCA. Условия заполнения этого списка зависят от дипломатических обменов и процессов проверки этого государства. Основной список можно будет загрузить из ДОК ИКАО в дополнение к взаимному обмену сертификатами.

Следующий пример на рис. 4 иллюстрирует процесс и преимущества Основных списков:

- Государство A обменивается сертификатами CSCA с государствами B, C и X через надежные каналы.
- Государство A готовит, подписывает и публикует Основной список, содержащий B, C, X и A.
- Государство X может загрузить Основной список A и извлечь сертификаты CSCA государства C, которые государство X может использовать, основываясь на решении государства X доверять информации, предоставленной государством A.

Если другие государства также публикуют Основные списки через ДОК ИКАО, получающее государство может сверить несколько Основных списков и таким образом проверить их содержание.

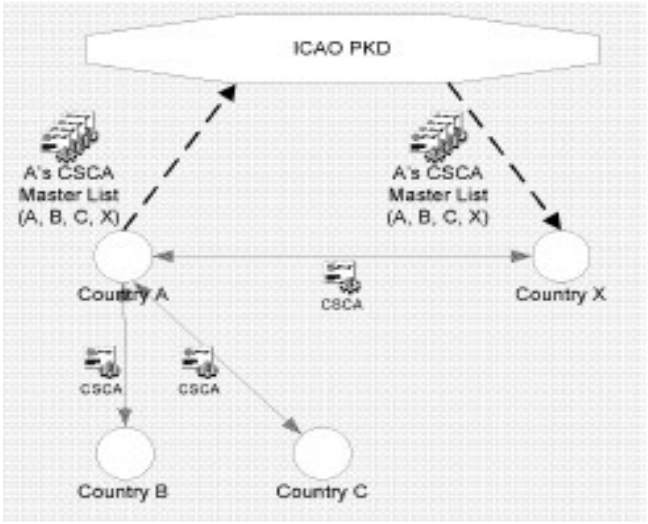


Рис. 4: Распределение сертификатов CSCA через Основные списки

3.3 Сертификаты связи CSCA способствуют отслеживанию сертификатов CSCA

Сертификаты связи CSCA обеспечивают средства обмена новыми сертификатами CSCA, просто подписывая их с помощью старых ключей CSCA. Это означает, что утомительный процесс обмена через административные и дипломатические каналы будет выполняться только один раз с каждым государством в начале сотрудничества по еМСПД в сфере пограничного контроля.

Сертификаты связи CSCA публикуются для всех государств через ДОК ИКАО.

3.4 Обязанности государств-участников

Каждое государство-участник должно предоставить ДОК ИКАО обновленные сертификаты и списки отозванных сертификатов. Конкретный способ передачи этой информации указан в характеристиках интерфейса ДОК, которые открыты государствам-участникам.

Государство-участник должно в подробностях предоставить следующую информацию:

- Сертификаты подписывающей стороны
- Списки отозванных сертификатов
- Основной список CSCA (на выбор)
- Сертификаты связи CSCA
- Сертификаты CSCA (не опубликованные, но используемые ДОК ИКАО для проверки)

4 Преимущества Директории открытых ключей ИКАО

► Без возможности проверить электронные данные на еМСПД на межгосударственной границе проездные документы обрабатываются точно так же, как и неэлектронно считываемые проездные документы, и не предоставляют какой-либо дополнительной защиты.

Проверка eMСПД, очевидно, зависит от способности системы пограничного контроля проверить подпись Объекта защиты МСПД и, таким образом, проверить всю цепочку сертификатов. Любое государство, выпустившее проездные документы, несет ответственность за обеспечение того, чтобы иностранные агентства пограничного контроля могли проверить аутентичность и целостность этих проездных документов. Выпуск eMСПД без предоставления иностранным агентствам пограничного контроля необходимой информации для проверки этих электронных данных не имеет смысла, поскольку затем агентству пограничного контроля придется обрабатывать этот eMСПД точно так же, как и неэлектронный МСПД, без каких-либо преимуществ электронной составляющей для агентства пограничного контроля и владельца документа.

► ДОК ИКАО обеспечивает быстрый и безопасный способ электронной проверки eMСПД.

ДОК ИКАО – надежная директория, упрощающая процесс проверки документов, в то же время повышающая безопасность eMСПД. Свободно загружаемые сертификаты подписывающей стороны и CRL экономят время проведения операции при проверке e-паспорта, поскольку не требуется считывать сертификат с чипа и поскольку сертификаты можно заранее сверить с сертификатами подписывающего выпускающего документ государства, которые будут храниться в системе пограничного контроля в виде списка «положительных» сертификатов подписывающей стороны. Это подкрепляется тем фактом, что ДОК ИКАО будет проверять каждый сертификат до опубликования, таким образом предлагая список «положительных» сертификатов.

► Взломанные или фальшивые сертификаты или ключи немедленно обнаруживаются через ДОК ИКАО.

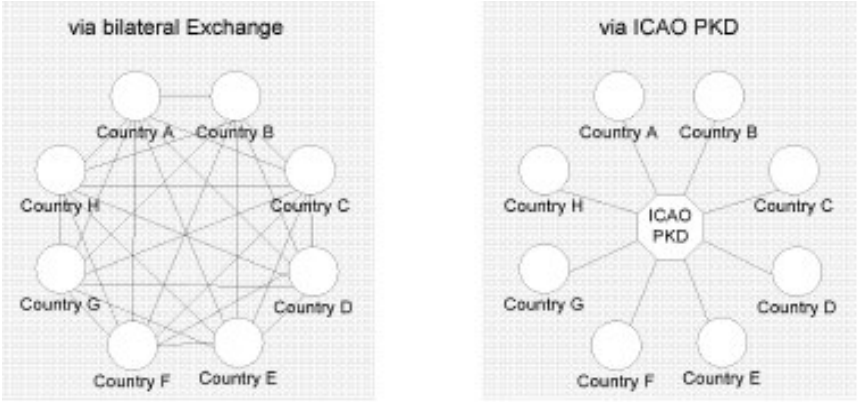
Постоянное обновление списков отозванных сертификатов является ещё одной задачей высокой важности для безопасности процесса проверки eMСПД. Они используются для информирования всех заинтересованных лиц о каких-либо проблемах безопасности с сертификатом или его создателем. Например, если подпись будет украдена, преступник сможет создать действительный объект защиты МСПД для фальсифицированного eMСПД. Отозвав сертификат украденной подписи, эта попытка мошенничества будет эффективно отражена.

В ответственность выпускающего государства входит опубликование списка отозванных сертификатов всем государствам. Опубликовав CRL на ДОК ИКАО, эта рутинная задача может быть решена с минимумом усилий.

► Участие в ДОК ИКАО- это простой и экономический метод предоставления сертификатов другим государствам и списков отозванных сертификатов для проверки eMСПД.

Одной из основных проблем в инфраструктурах открытых ключей систем e-паспортов является обмен сертификатами и списки отзывов между государствами. На следующем рисунке представлены связи между государствами без ДОК ИКАО и с ней:

Распределение сертификатов и CRL



В данном примере показаны 8 государств, которым требуются 56 двусторонних обменов (слева) или 2 обмена с ДОК (справа), чтобы всегда иметь обновленные сертификаты и CRL. В случае 188 государств ИКАО потребовались бы 35 156 двусторонних обменов, в то время как с ДОК требуются все те же 2 обмена.

Рис. 5: Требуемое количество связей для распределения сертификатов и CRL

Очевидно, что усилия по созданию и поддержанию отдельных интерфейсов с каждым государством излишне высоки. В то же время эта процедура была бы менее подвержена ошибкам и требовала бы меньше времени в ежедневных операциях.

- Основные списки ДОК ИКАО сертификатов CSCA и сертификатов связи CSCA могут избавить от большого количества двусторонних дипломатических обменов сертификатами.

Как обсуждалось ранее, сертификат CSCA играет главную роль в качестве крепления в процессе проверки еПаспортов. Концепция Основного списка позволяет выполнять проверку цепочки доверия даже с теми государствами, с которыми не было обмена сертификатами дипломатическим способом. Опубликование подписанного списка проверенных сертификатов CSCA в ДОК ИКАО дает возможность для дополнительной проверки уже полученных сертификатов.

- Государство-участник ДОК ИКАО поддерживает международные путешествия своих граждан.

В то время как агентства пограничного контроля извлекают пользу из всеобщего использования ДОК ИКАО, настоящие преимущества получают путешествующие граждане государств-участников. Благодаря упрощению процесса проверки еМСПД, в то же время усиливая его безопасность и надежность, пересечение межгосударственных границ станет быстрее и проще для граждан. С другой стороны, путешественникам из государств, не участвующих в ДОК ИКАО, придется проходить через долгие проверки их проездных документов вследствие того, что электронную цепочку доверия может быть сложнее или даже невозможно проверить. Затерявшийся либо устаревший список отозванных сертификатов может поставить под сомнение аутентичность даже абсолютно действительного еМСПД.

► Участвуя в ДОК ИКАО государство, выпускающее eMСПД, сможет делиться опытом с другими государствами и пользоваться их советами.

Участие выпускающего государства в ДОК ИКАО и Совете ДОК также представляет собой форум, в котором можно делиться опытом и советоваться с агентствами, выпускающими eMСПД из других государств. Выпуск eMСПД и доверие иностранных государств к выпущенным eMСПД только выиграет от тесного сотрудничества с другими государствами и получаемого в результате этого обмена информацией. В дополнение к глубоким знаниям административных, процедурных и технических правил, полученным через ДОК, работа Совета помогает усовершенствовать эксплуатацию национальных приложений, основанных на ДОК. Стороны, активно участвующие в Совете ДОК, могут инициировать поправки в существующие правила, либо предлагать дальнейшие улучшения.

► Используя ДОК ИКАО в агентствах пограничного контроля государство вносит свой вклад в защиту границ и безопасность авиаперелетов.

Международные путешествия и авиация приносят огромную пользу мировому сообществу, а также отдельным государствам. В то же время возросший объем международных путешествий ставит проблему угроз безопасности на границах и во время перелетов. Надежный и устойчивый к внешним воздействиям способ идентификации путешествующих отражает довольно большое количество угроз безопасности, начиная с соответствия государственным правилам относительно того, кому разрешается въезжать в страну, кончая запретом на пересечение границы уголовным элементам по фальшивым документам.

► Участие в ДОК ИКАО предлагает приоритетный доступ для агентств пограничного контроля выпускающего государства.

Что касается загрузки сертификатов подписывающей стороны и списков отозванных сертификатов из ДОК у государства-участника имеется дополнительное преимущество приоритета в загрузке каждый раз, когда чрезмерный спрос создает очередь.

5 Заключение

► Выпуск eMСПД без участия в ДОК ИКАО не принесет собой пользы.

Государства, не присоединившиеся к ДОК ИКАО и все-таки выпускающие eMСПД рискуют:

- тем, что e-паспортам их граждан не будут доверять на межгосударственных границах;
- тем, что будут прикладывать напрасные усилия на создание интерфейсов для обмена сертификатами и CRL для всех отдельных государств ИКАО, вместо всего одного - для ДОК ИКАО;
- потерей дополнительной защиты, предоставляемой ДОК ИКАО как независимым и надежным брокером.

6 Как присоединиться к ДОК ИКАО

Чтобы присоединиться к ДОК ИКАО в качестве государства, выпускающего eMСПД, оно либо организация должны сначала подать «Уведомление об участии» Генеральному секретарю ИКАО, а затем записаться у оператора ДОК.

Присоединение к ДОК ИКАО – это быстрый процесс, статус участника вступает в силу в первый день месяца, следующего за подпиской и оплатой регистрационного взноса.

Участие в ДОК ИКАО требует оплаты одного регистрационного взноса и ежегодных взносов. Ежегодный взнос можно считать довольно умеренным и – поскольку они взимаются только для покрытия расходов на эксплуатацию – могут снизиться с увеличением количества участников ДОК.

Более подробно о присоединении к ДОК ИКАО рассказывается в «*Меморандуме о взаимопонимании относительно участия и совместного несения расходов в Директории открытых ключей ИКАО по электронным машиносчитываемым проездным документам»* и в «Процедурах ДОК».

Поддержку и дополнительные консультации можно запросить у государств, выпускающих eMRTD, из Рабочей группы по разработке и внедрению через Секретариат ИКАО. Особенно это касается всех вопросов, которые могут возникнуть у выпускающего государства в отношении инфраструктуры открытых ключей.

Мы рекомендуем посетить главную страницу ДОК в Интернете для получения подробной информации (http://www2.icao.int/en/MRTD/Pages/icaoPKD.aspx).

7 Глоссарий / сокращения

CA	орган сертификации
Сертификат	электронный документ, создающий цифровую идентификацию личности, комбинируя ее имя или идентификатор с открытым ключом этой личности, срок действия и электронную подпись третьей стороны
Орган сертификации	надежная третья сторона, выпускающая цифровые сертификаты для использования другими лицами
Список отозванных сертификатов	сертификаты, чья действительность по какой-либо причине находится под сомнением, публикуются в списке отзывов, что делает их бесполезными.
CRL	Список отозванных сертификатов
CSCA	орган сертификации подписывающего государства
eMRTD	электронный машиносчитываемый проездной документ, в основном электронный паспорт.
ДОК	Директория открытых ключей
PKI	Инфраструктура открытых ключей
Директория открытых ключей	брокерская услуга, публикующая сертификаты и списки отзывов для загрузки
Инфраструктура открытых ключей	система, связывающая открытые ключи с личностями соответствующих пользователей посредством органа сертификации. Проверкой сертификатов создается цепочка доверия, дающая подтверждение аутентичности проверяющему агентству.
SOD	Объект защиты MRTD

Ссылки

ИКАО, Док. 9303, Машиносчитываемые проездные документы, часть 1, 2006 г.

ИКАО, Меморандум о взаимопонимании (МоВ) относительно участия и совместного несения расходов в Директории открытых ключей ИКАО по электронным машиносчитываемым проездным документам, 2008 г.

ИКАО, ДОК Процедуры для Директории открытых ключей ИКАО, 2006 г.

ИКАО, ДОК Правила для Директории открытых ключей ИКАО, 2007 г.

ИКАО, TR, Подписание CSCA второй стороной и выпуск Основного списка, v.0.61, 2008 г.

История изменений

Версия	Дата	Изменение	Автор
V1.0	03 марта 2009 г.	Окончательная версия проекта документа, направленная для просмотра ИКАО ICBWG и Совету ДОК	Маркус Хартман Стефан Кортлинг Ольга Катлер
V1.01	06 марта 2009 г.	Первая рецензия	Доктор Экхарт Брауэр
V1.1	09 марта 2009 г.	Исправление после первой рецензии	Маркус Хартман Стефан Кортлинг Ольга Катлер
V1.2	11 марта 2009 г.	Последняя рецензия	Доктор Экхарт Брауэр
V1.3	07 мая 2009 г.	Окончательная рецензия для ICB WG	Маркус Хартман
V1.4	12 мая 2009 г.	Окончательная рецензия после 7-го заседания Совета ДОК	Доктор Экхарт Брауэр
V1.5	20 мая 2009 г.	Лингвистическая проверка перед публикацией	Совет ДОК