

Новые разработки «РМК ТРАСТ» для авиации

Н. А. Волков,

Генеральный директор ООО «РМК ТРАСТ»

Стремительное развитие информационных технологий постоянно бросает вызовы, как разработчикам, так и эксплуатантам информационно-телекоммуникационных систем различного назначения, в том числе и метеорологических. Растут объемы информации, усложняется форма ее представления, повышаются требования к надежности доставки и достоверности получаемых данных, развивается киберпреступность.

Отвечая на данные вызовы, ООО «РМК ТРАСТ» постоянно расширяет линейку своих продуктов, а также совершенствует существующие и хорошо зарекомендовавшие себя компоненты Многофункционального метеорологического комплекса (ММК) «МИТРА».

В статье рассматриваются две новые разработки, наиболее актуальные для метеорологического обеспечения авиации.

Функции информационной безопасности в продуктах РМК ТРАСТ

Используемые в настоящее время форматы представления авиационной метеорологической информации были созданы еще в прошлом веке и в настоящее время уже не соответствуют реалиям современного мира и тем рискам, с которыми приходится сталкиваться информационному сообществу.

Одной из таких проблем, можно сказать даже вызовов современности, является вопрос информационной безопасности сетей передачи данных в целом и Автоматизированной системы передачи данных (АСПД) Росгидромета, в частности. Изначально АСПД строилась на выделенных каналах связи, сначала телеграфных, затем — телефонных, доступ к которым для злоумышленника был закрыт. С началом повсеместного использования сетей публичного доступа и появлением маршрутизируемых протоколов ситуация в корне изменилась. Теперь для того, чтобы получить доступ к серверам АСПД и каналам передачи данных существует достаточно много технических способов. При этом метеорологические сообщения, используемые в настоящее время для обмена метеорологической информацией, не имеют никакой защиты от подмены или искажения. Знание злоумышленником принципов кодирования метеорологической информации, форматов метеорологических сообщений и принципов их передачи по сети АСПД может привести к тому, что через одну единственную уязвимость в одном из множества метеорологических подразделений вся сеть будет наполнена заведомо недостоверной метеорологической информацией и отличить ее от реальной не будет никакой возможности. Ситуации со **случайным** искажением текста метеорологических сообщений (например, ошибки при вводе индекса аэропорта в прогнозах) происходили неоднократно, и полученный в результате этого опыт прямо подтверждает тот факт, что искажения и даже подмена

метеорологической информации в сети АСПД возможны. Следовательно, возникает потребность принятия необходимых мер для минимизации рисков, связанных с возможностью целенаправленных информационных атак. И делать это надо уже сейчас, не дожидаясь, когда «грянет гром».

Отдельного упоминания заслуживает явно возросшая в последние годы активность различных групп киберпреступников, как в России, так и за рубежом. Например, по информации Центра мониторинга и реагирования на компьютерные атаки в кредитно-финансовой сфере, с октября 2015 по март 2016 года ЦБ зафиксировал 21 кибератаку на платежные системы банков. Мошенники пытались похитить со счетов банков 2,87 млрд. руб.

В 2016 году Президентом России была принята новая Доктрина информационной безопасности Российской Федерации, направленная на обеспечение национальной безопасности государства в информационной сфере. Так, одним из основных направлений Доктрины в части обеспечения информационной безопасности в области государственной и общественной безопасности является **«совершенствование методов и способов производства и безопасного применения продукции, оказания услуг на основе информационных технологий и использованием отечественных разработок, удовлетворяющих требованиям информационной безопасности»**.

Учитывая вышесказанное, специалисты ООО «РМК ТРАСТ» в 2016 году интегрировали в свои информационно-телекоммуникационные продукты одно из наиболее действенных и эффективных решений по обеспечению информационной безопасности при передаче данных с использованием незащищенных каналов связи — технологию электронной цифровой подписи (ЭЦП). Технология

ЭЦП, или проще **цифровая подпись**, в последнее время получила широкое распространение в различных сферах электронной экономики: банковские и платежные системы, управление государственными заказами, таможенное декларирование, электронная коммерция и пр.

Что же представляет собой цифровая подпись? Цифровая подпись — это обычно короткая уникальная последовательность символов, которая формируется из исходного документа по определенному математическому алгоритму. Цифровую подпись должен сформировать автор документа при его создании; алгоритм генерации цифровой подписи использует реквизиты автора документа, сосредоточенные в так называемом **сертификате** электронной подписи. В данном случае документом является метеорологическое сообщение, а его автором — синоптик или наблюдатель. После того как цифровая подпись сообщения сформирована, аналогичные математические алгоритмы на приемной стороне могут однозначно подтвердить, соответствует ли предоставленная цифровая подпись полученному из канала связи сообщению или нет, «правильный» ли автор подписал сообщение или нет? Остается только передать в канал связи исходное сообщение вместе с цифровой подписью и получатель сообщения, получив такую связку, сможет проверить как достоверность текста сообщения, так и реквизиты автора, подписавшего его. При этом получатель **всегда** сможет отличить легитимные сообщения от сообщений злоумышленника. Причем, даже самое ничтожное, случайное или умышленное, изменение исходного сообщения приведет к тому, что алгоритм проверки цифровой подписи сообщит, что сообщение было изменено и доверять ему не следует! Даже если изменился один бит исходного сообщения! Точно так же на приемной стороне станет известно, кто подписал исходное сообщение, кто его реальный автор.

Таким образом, цифровая подпись позволяет решить следующие основные задачи в области информационной безопасности при передаче данных:

- определить лицо, «подписавшее» электронный документ;
- осуществить контроль целостности передаваемых данных.

Все это автоматически выполняют продукты ООО «РМК ТРАСТ» при наличии соответствующего модуля ЭЦП. Например, известное и хорошо зарекомендовавшее себя программное обеспечение MITRA.Console (<http://рмк-траст.рф/produktsiya/mitra-consolenew>) с модулем ЭЦП позволяет синоптику или наблюдателю автоматически подписать созданное метеорологическое сообщение (METAR, TAF, GAMET и т. д.) перед его отправкой (вводом в АСПД). Во время процедуры передачи сообщения на основании реквизитов автора автоматически

создается уникальная цифровая подпись, которая передается вместе с исходным сообщением и позволяет получателю однозначно идентифицировать источник сообщения, а также судить о том, были ли внесены какие-либо искажения в сводку (случайно или преднамеренно) и кем на самом деле было создано и подписано сообщение. При обнаружении ошибок во время проверки ЭЦП оператор получит соответствующее сообщение.

На рисунке ниже показано главное окно MITRA.Console с модулем ЭЦП, на котором зеленым значком отмечены сообщения, проверенные алгоритмами цифровой подписи и не вызывающие сомнений, а красным отмечено сообщение, которое не может быть проверено по причине отсутствия сертификата электронной подписи (одна из возможных ошибок проверки). Получатель самостоятельно должен принять решение по использованию таких сообщений.

При необходимости программное обеспечение может отображать только легитимные сообщения и скрывать сообщения, не прошедшие проверку. Аналогичным образом, при получении сообщений, функционируют и другие компоненты ММК «МИТРА» при наличии модуля ЭЦП: MITRA.Access, MITRA.Web (см. <http://рмк-траст.рф/produktsiya>). Таким образом, если злоумышленники тем или иным образом получают доступ к АСПД и наполняют сеть заведомо ложными сообщениями, подразделения, оснащенные продуктами РМК ТРАСТ с модулями ЭЦП, смогут просто отделить легитимные сообщения, подготовленные реальными синоптиками и наблюдателями, от сообщений, сгенерированных злоумышленниками с целью нарушить нормальное функционирование метеорологической сети.

А можно ли доверять ЭЦП?

Действительно, выглядит все замечательно и используется во многих сферах нашей жизни, но можно ли доверять цифровой подписи? На этот вопрос российское законодательство отвечает — цифровой подписи доверять можно! Порядок использования ЭЦП в России регламентирован Законом «Об электронной подписи» № 63-ФЗ, который «регулирует отношения в области использования электронных подписей при совершении гражданско-правовых сделок, оказании государственных и муниципальных услуг, исполнении государственных и муниципальных функций, при совершении иных юридически значимых действий, в том числе в случаях, установленных другими федеральными законами». При этом в такой важной сфере как информационная безопасность требуется обязательная сертификация программного обеспечения, используемого для генерации цифровой подписи документа, поэтому для реализации алгоритма ЭЦП в продуктах РМК ТРАСТ используются модули, сертифицированные Федеральной службой безопасности России.



Поддержка формата AvXML в продуктах РМК ТРАСТ

Каждый практикующий авиационный синоптик знает, что написание прогноза — это увлекательный процесс, но, увы, лишь только часть его работы. Кроме этого синоптик должен уметь правильно представлять результаты своей деятельности в виде различных кодовых форм и форматов — TAF, SIGMET, GAMET. Точно также каждый авиационный синоптик знает, что упомянутые коды и форматы имеют множество нюансов и достаточно сложную для восприятия форму. Происходит это потому, что каждый код фактически «живой» и постоянно дополняется и расширяется, чтобы соответствовать современным требованиям, что в итоге приводит к многократным, несистемным наслоениям, которые усложняют его год от года. Кроме того, помимо требований к представлению информации, существуют также требования к формату сообщения, в которое как в конверт должен быть помещен код для того, чтобы информация могла распространяться по каналам АСПД и ГСТ. Эти требования тоже не тривиальны и часто вызывают непонимание. Такие сложности приводят к обидным ошибкам

(часто просто к опечаткам) при подготовке текста сообщения. Особенно эти проблемы проявляются при изменении правил подготовки сообщений и при внедрении новых кодовых форм. Так было с сообщениями SIGMET, потом с сообщениями GAMET. Пришло время обсудить, а что нас ждет дальше?

Для автоматизации процесса подготовки традиционных авиационных метеорологических сообщений ООО «РМК ТРАСТ» выпустило целую линейку программных продуктов под одним общим брендом MITRA.MessWizard (<http://рмк-траст.рф/produktsiya/mitra-messwizard>). Программное обеспечение MITRA.MessWizard позволяет сократить время подготовки всех авиационных метеорологических сообщений (TAF/METAR/SIGMET/SIGMET WV/AIRMET/GAMET), уменьшить количество рутинных операций, исключить возможные ошибки оператора. На рисунке ниже показаны изображения главного окна подготовки сообщений (для демонстрации, в окне подготовки сообщения GAMET заведомо допущены ошибки при вводе).

Редактор сообщений

Гангеты Творь

Сохранить шаблон при отправке

Администратор, Оператор

Сокращенный заголовок: FARS51 UUBN 081059

Первая строка и регион полета

UUVV GAMET VALID 081200 / 081800 UUBN -

UUVV MOSCOW FIR/TVER 1-7 BLW FL100

Очистить CNL

SECN I SECN II

PSYS: REAR PART OF L STNR NC

WIND/T: SFC 310/09G17MPS P500
0300 M 290/18MPS R501
0600 M 300/25MPS R501
1500 M 300/29MPS R507
3000 M 300/27MPS R516

SEC VDI

CLD: SCT ST 400/300 M AGL

FZLVL: SFC

MNM QNH: 1002 HPA SECT 1,2,3,5
1005 HPA SECT 2
1007 HPA SECT 7

F SEV

SEA

VA: NIL

Ошибки

[SECN I] [SFC WIND] [1] [Ветер] Скорость ветра или порывы должны быть 15 м/с и более

[SECN I] [SIG CLD] [1] [Облачность] Для нижней и средней облачности нижняя граница должна быть менее 300 м.

[SECN II] [CLD] [1] [Облачность] Верхняя граница должна быть выше нижней

Предпросмотр сообщения

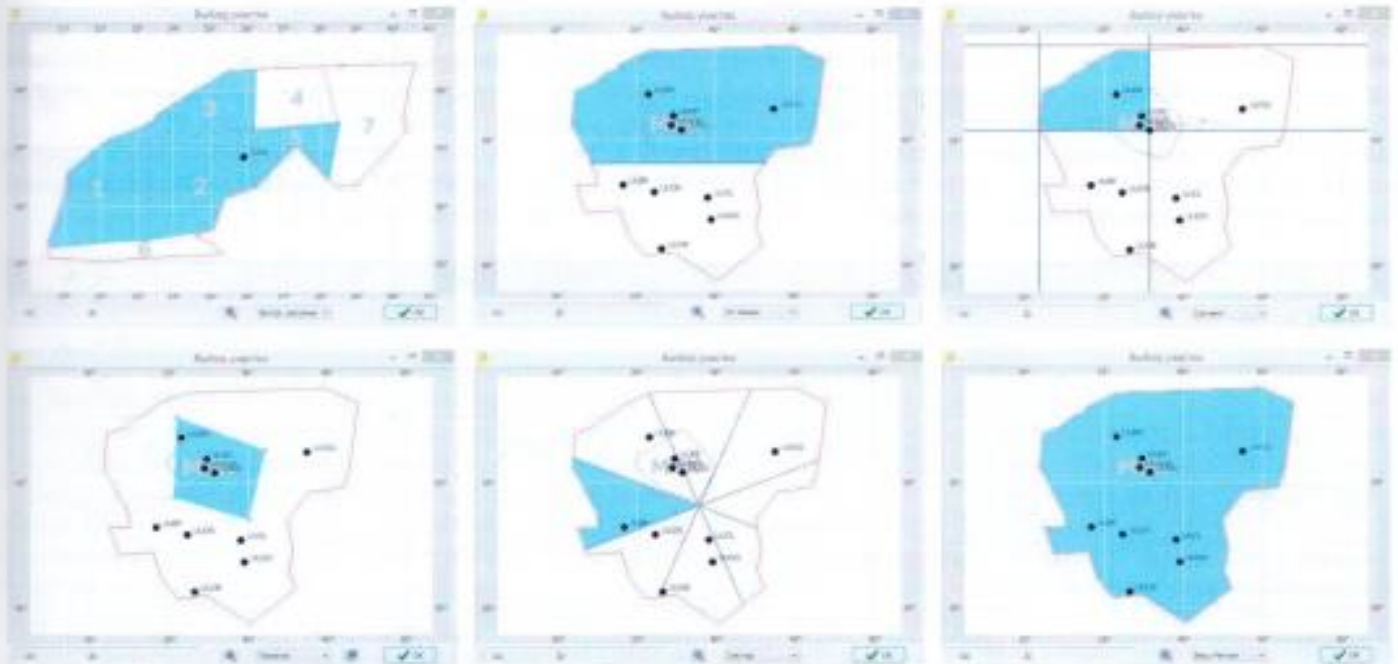
FARS51 UUBN 081059

UUVV GAMET VALID 081200/081800 UUBN-
UUVV MOSCOW FIR/TVER 1-7 BLW FL100
SECN I
SFC WIND: 310/09MPS
SFC VIS: 2000 M BR SECT 1,2,3,4,6
0500 M FZFG SECT 5,7
LCA 1000 M FBL SNRA BR SECT 1,2,6
SIGWX: EMBD TSGR
SIG CLD: OVC 350/1500 M AGL
LCA BKN 090/300 M AGL SECT 1,2,6
ICE: MOD INC AND PRECIPITATION
TURB: MOD SFC/FL030
LCA SEV SFC/FL030
SECN II
PSYS: REAR PART OF L STNR NC
WIND/T: SFC 310/09G17MPS P500
0300 M 290/18MPS R501
0600 M 300/25MPS R501
1500 M 300/29MPS R507
3000 M 300/27MPS R516
CLD: SCT ST 400/300 M AGL
FZLVL: SFC
MNM QNH: 1002 HPA SECT 1,2,3,5
1005 HPA SECT 2
1007 HPA SECT 7
VA: NIL

Метеослужба WMO

Для кодовых форм, требующих указания географических областей явлений, был разработан удобный визуальный интерфейс, позволяющий в

интерактивном режиме указать области явлений любым способом, определенным регламентными документами Росгидромета и ИКАО.



Модули программного обеспечения MITRA.MessWizard встраиваются в пакет ПО MITRA.Console и вместе представляют собой удобный комплексный инструмент для работы синоптика или наблюдателя авиационного метеорологического подразделения, позволяющий также воспользоваться средствами информационной безопасности, описанными в первой части статьи. Использование программного обеспечения MITRA.MessWizard позволило многим авиационным подразделениям сократить количество ошибок при подготовке и передаче метеорологических сообщений.

Можно ответственно заявить, что вопрос автоматизации подготовки сообщений в традиционных кодах и кодовых формах специалисты РМК ТРАСТ закрыли!

Тем не менее, прогресс не стоит на месте, и традиционные коды и кодовые формы перестали удовлетворять потребителей авиационной метеорологической информации. Следует отметить, что это было вполне ожидаемо, так как некоторым метеорологическим кодам уже более полувека! Согласно Глобальному авиационному плану ИКАО для гражданской авиации на 2013–2028 гг., в ближайшие годы запланировано активное развитие модуля общесистемного управления авиационной информацией (System Wide Information Management – SWIM), одним из компонентов которого является модель обмена метеорологической информацией ИКАО (ICAO Weather Information Exchange Model

– IWXXM). Переход к IWXXM подразумевает отказ от традиционных кодов и кодовых форм и использование языка разметки XML (вернее, его специализированного профиля AvXML) для представления авиационной метеорологической информации. Наш коллектив, основываясь на накопленном опыте, полностью поддерживает решение о переходе к современным форматам представления данных, к которым относится AvXML. Использование AvXML для представления авиационной информации позволит снять вопросы усвоения данных комплексами управления и планирования авиационного движения, сделать представление данных точным и однозначным. Уверены, аналогичные решения в ближайшие годы будут приняты по всем метеорологическим кодам и форматам, вне зависимости от принадлежности и дисциплины.

Необходимо отметить одно **важное** отличие XML от традиционных кодов и кодовых форм — его практически невозможно подготовить вручную. Действительно, если традиционные ОРМЕТ сообщения были разработаны для ввода с клавиатуры телеграфного аппарата и их достаточно просто можно набрать в текстовом редакторе, то сделать то же самое для представления в AvXML практически невозможно. И если при подготовке традиционных сообщений вполне можно использовать простейшие формы ввода, то для сообщений в формате AvXML **потребуется** средства автоматизации подготовки сообщений, аналогичные MITRA.MessWizard.

Кроме этого, требования к представлению географических зон явлений в AvXML также отличаются от действующих правил и потребуют наличия удобного визуального инструментария для синоптика. То есть для подготовки сообщений в формате AvXML каждый синоптик должен получить то или иное средство автоматизации ввода данных. Это важно!

Безусловно, коллектив РМК ТРАСТ не мог оказаться в стороне от таких, можно сказать, «революционных изменений» и в конце 2016 года все модули линейки MITRA.MessWizard (за исключением MITRA.

MessWizard.GAMET) получили возможность генерации сообщений IWXXM в формате AvXML v.2.1.

Примечание: Для кодовой формы GAMET спецификация AvXML пока не существует.

Для автоматического преобразования координат зоны явления в требования спецификаций AvXML был модернизирован визуальный интерфейс указания зон явления на карте РПИ.

Ниже на рисунке представлено окно модуля MITRA.MessWizard.TAF с примером подготовленного прогноза в формате AvXML.

The screenshot displays the MITRA.MessWizard.TAF application window. The main panel shows a forecast for 'ФЦРС11 КУРО 020800'. The forecast data is as follows:

Время	Приемный ветер	Видимость	Явления
0209-0314	09010G15MPS	2200	+BR
Турбулентность	Температура воздуха		
50000	T01-0208Z		

Below the main forecast, there is a section for 'Изменения' (Changes) with two entries:

Изменение	Время	Приемный ветер	Видимость	Явления
ТЕМРО	0210-0214	13007G12MPS	1400	FG
Турбулентность				
ВЕСМГ	0213-0313	10004MPS	0900	FG
Турбулентность				

The 'Предварительный прогноз' (Preliminary forecast) section shows the following text:

TAF UHPP 020800Z 0209 0314 09010G15MPS 2200 +BR OVC003 50000 T01-0208
 TEMPO 0210-0214 13007G12MPS 1400 FG BKN002
 BCSMG 0213-0313 10004MPS 0900 FG SKC

At the bottom, there is an 'Ошибки' (Errors) section with several messages:

- Ошибка: [Видимость] [Уточненные значения] Ошибка в уточнении ти
- Ошибка: [Видимость] [Уточненные значения] Видимость должна быть менее 1000
- Ошибка: [Видимость] [Уточненные значения] Ошибка в уточнении ти
- Ошибка: [Время прогноза] Для BCSMG период времени не должен превышать 4 часа

On the right side, there is a preview window titled 'FTRA10 RUMS 251126' showing the generated AvXML code:

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes" ?>
<!-- FTRA10 RUMS 251126 -->
TAF UHPP 251126Z 2511/2512 09010G15MPS 2200 +BR OVC003 T010-2512 T010/2512 T0
<!-- TAF -->
<!-- title -->
<!-- issueTime -->
<!-- timePeriod -->
<!-- beginPosition -->
<!-- endPosition -->
<!-- baseForecast -->
<!-- observation -->
<!-- type -->
<!-- resultTime -->
<!-- validTime -->
<!-- procedure -->
<!-- observedProperty -->
<!-- featureOfInterest -->
<!-- samplingFeature -->
<!-- parameterSupport -->
<!-- timeSlice -->
<!-- interpretation -->
<!-- designator -->
<!-- name -->
<!-- locationIndicator -->
<!-- locationIndicatorCode -->
<!-- timeSlice -->
<!-- parameterSupport -->
<!-- samplingFeature -->
<!-- shape -->
<!-- peak -->
  
```

Необходимо отметить, что интерфейс пользователя программного обеспечения MITRA.MessWizard практически не изменился, и синоптику не потребуется переучиваться для перехода на требования IWXXM, достаточно лишь обновить программное обеспечение.

Таким образом, в 2016 году продукты РМК ТРАСТ получили важные дополнительные функции, позволяющие обеспечить информационную безопасность авиационного метеорологического обеспечения и интегрировать программные продукты в перспективную систему управления авиационной информацией SWIM.