

Интеграция Системы Электронных Выплатных Дел со сторонними приложениями

И. А. Тарханов

В статье рассматриваются основные принципы интеграции информационных систем, описываются уровни интеграции и некоторые интеграционные инструменты. На примере Системы Электронных Выплатных Дел (далее СЭВД) для Пенсионного Фонда Российской Федерации разбирается проблема стыковки системы с другими приложениями с использованием современных идей теории интеграции информационных систем (далее ИС). Основное внимание уделено преимущественно не техническим подробностям данного решения, а общим принципам и подходам, которые решают описанные в статье интеграционные проблемы.

Обзор современных идей интеграции ИС

В области интеграции приложений (EAI — Enterprise Application Integration) накоплен огромный практический опыт решения задач, разработаны эффективные методы, сложился быстрорастущий рынок продуктов и услуг. В июле 2001 г. была предпринята попытка создания сообщества, целью которого является единение всей отрасли интеграции приложений. Integration Consortium (Консорциум по интеграции, сокр. IC [1]) — это международная, некоммерческая организация, объединяющая в своих рядах более 50 компаний из различных стран мира. Основным результатом работы консорциума является опубликованный в мае 2004 г. документ «Общая схема интеграции, версия 1.0» (Global Integration Framework [1], сокр. GIF). Именно GIF, согласно идее деятельности консорциума, станет основой для хранения и распространения положительного опыта в области интеграции приложений.

Уровни интеграции продуктов EAI

В многочисленных публикациях, посвящённых современным решениям для EAI, принято все продукты разделять на классы. Но для нагляд-

ности в статье будет использован другой термин — уровень интеграции. Будем считать, что программное решение относится к тому или иному уровню интеграции, если его функциональность полностью или частично удовлетворяет основным требованиям, предъявляемым к любому решению, инструменту на этом уровне. Эти требования, как правило, не имеют чёткой формулировки. Из-за этого часто возникает путаница, к какому уровню интеграции относить, тот или иной продукт и относить ли вообще. Видимо это стало одной из предпосылок создания Integration Consortium и необходимости разработки GIF.

Уровни интеграции явно устанавливают, как тесно должны интегрироваться программные продукты друг с другом, как сильно удалось абстрагироваться от технических особенностей используемого программного обеспечения, и насколько сильно связаны бизнес процессы интегрируемых систем. Естественно, всё это отражается на стоимости разработки и внедрения этих систем. Иерархия уровней интеграции подразумевает, что если программный продукт удовлетворяет требованию определённого уровня, то он также удовлетворяет требованиям всех нижних уровней интеграции.

Следовательно, основная задача, которая должна быть поставлена перед отделом автоматизации или IT-службой предприятия при необходимости интеграции приложений на предприятии, сводится к ответу на вопрос, какого уровня интеграции они хотят достигнуть в конечном итоге? Исходя из этого, необходимо остановить свой выбор на определённом программном продукте в рамках выбранного уровня интеграции. Как правило, такая задача усложняется ещё и необходимостью интеграции уже существующих и перспективных приложений в единую систему. Ниже будет рассмотрен как раз такой пример.

Возможно использование поэтапного, постепенного подхода к интеграции. Например, сначала добиться интеграции данных, а после успешного завершения этого этапа работ приступить к внедрению продуктов для интеграции компонент или приложений. Рассмотрим каждый из уровней интеграции более подробно.

Интеграция платформ

Продукты уровня «интеграция платформ» (Connection Middleware, Message&Collaboration) обеспечивают связь между процессами в распределённых гетерогенных системах. Предлагается две альтернативы:

- обмен сообщениями (MOM — Message Oriented Middleware),
- удаленный вызов процедур (RPC — Remote Procedure Call) [2].

Как правило, при интеграции слабосвязных систем (loosely coupled) выбор делается в пользу MOM, т. к. существуют ограничения при переда-

че данных, и нет необходимости в синхронных вызовах. В системах с сильной связью (*tightly coupled*), напротив, нет ограничений при передаче данных и невозможно использовать асинхронные вызовы [3]. Поэтому, в таких системах выбор сделан в пользу RPC. К основным сервисам интеграции платформ относятся установление соединений между программными объектами, передача сообщений, удаленный вызов процедур / инициализация объектов.

На рынке существует множество решений на данном уровне интеграции — IBM (продукт MQSeries), BEA (WebLogic), Microsoft (MS Message Queue Server).

Интеграция данных

На уровне «интеграция данных» (ETL — Extract, Transformation, Loading Data, Data HUB/Integration Server) основное требование к программным продуктам — это извлечение требуемой информации из разнообразных источников, преобразование, обработка извлеченных данных по заданным правилам и загрузка результатов обработки в целевые базы данных. Основные инструменты интеграции на уровне данных — это подсистемы конвертации любых данных в рамках рассматриваемых приложений в единый целевой формат и инструменты необходимые для создания общего хранилища данных.

Интеграция компонентов

На уровне «интеграции компонентов» (Application Server, Component Server) программные продукты используются для организации взаимодействия специально подготовленного программного обеспечения (компонентов) в общей распределенной среде. Как правило, логика взаимодействия компонентов строится на парадигме объектно-ориентированного программирования, а само оно осуществляется с использованием механизмов передачи сообщений и протоколов Интернета (HTTP, XML, SOAP). Наиболее известные поставщики: Oracle (Oracle Application Server и Bluestone Server), IBM (CORBA и Websphere), Microsoft (COM+, Internet Server), Novell (SilverRun), Sun (SUN One Server), Sybase (Component Transaction Server).

Интеграция приложений

Продукты уровня «интеграции приложений» (Business Application Integration) базируются на перечисленных выше средствах и предназначены для организации взаимодействия между готовыми многофункциональными приложениями. Они представляют собой комбинацию уни-

версальных механизмов взаимодействия ПО, готовых средств для интеграции популярных на рынке бизнес-приложений (ERP-, CRM-, SCM-систем), встроенного инструментария для управления взаимодействием на основе бизнес-правил, средств мониторинга и администрирования взаимодействия.

Интеграция бизнес-процессов

Самый верхний уровень интеграции — «интеграция бизнес-процессов» (Business Process Integration). Программные комплексы этого уровня нацелены на решение задач моделирования, организации, мониторинга и администрирования рабочих процессов (workflow) на базе средств интеграции компонентов и приложений. Наиболее известные поставщики — все та же IBM, HP, TSI.

Отдельно стоит сказать о так называемой интеграции на уровне пользователя, которая стоит особняком от описанных выше уровней. Это линейка продуктов интеграции потоков данных на уровне пользовательского интерфейса. В первую очередь, это генераторы отчетов. Но они не выполняют целенаправленную работу по интеграции систем друг с другом. Их задача только представить в удобном для пользователя виде результаты работы системы.

Ключевые характеристики и факторы при выборе инструментов интеграции

Перед выбором или разработкой схемы интеграции рекомендуется проанализировать сложившуюся ситуацию, исходя из следующего списка характеристик.

- Степень однородности платформ, на которых осуществляется интеграция (аппаратные характеристики, операционная система).
- Степень открытости приложений для взаимодействия друг с другом (архитектура приложений, возможность написания дополнительных модулей без изменения архитектуры приложения).
- Степень однородности используемых приложениями данных (технические характеристики базы данных, используемая кодировка и файловая система).
- Цель интеграции сейчас и в будущем (интегрировать результаты работы приложений, отчетность, интеграция базы данных, интеграция приложений в единую технологическую цепочку).
- Ресурсные и технологические ограничения (сроки, бюджет, и т. д.).

Исследовав ситуацию, можно чётко оценить необходимую степень интеграции приложений и выбрать подходящее решение.

Интеграция СЭВД со сторонними приложениями

Перейдём к непосредственному рассмотрению проблем интеграции с существующим программным обеспечением Пенсионного фонда Российской Федерации (ПФР) автоматизированной Системы Электронных Выплатных Дел. Уже на стадии разработки пилотного проекта решение проблем интеграции стало одной из приоритетных задач.

Назначение и цели создания СЭВД

СЭВД предназначена для ввода, хранения, поиска, извлечения и печати выплатных дел, образующихся в процессе работы ПФР. Система охватывает весь жизненный цикл дела: формирование дела, установление пенсии, работа с делом в территориальном органе ПФР (поиск, просмотр, пополнение), прекращение или приостановление выплат и сдача дела в архив, хранение в архиве до окончания срока хранения, уничтожение дела по окончании срока хранения.

Разработка Системы преследует следующие цели:

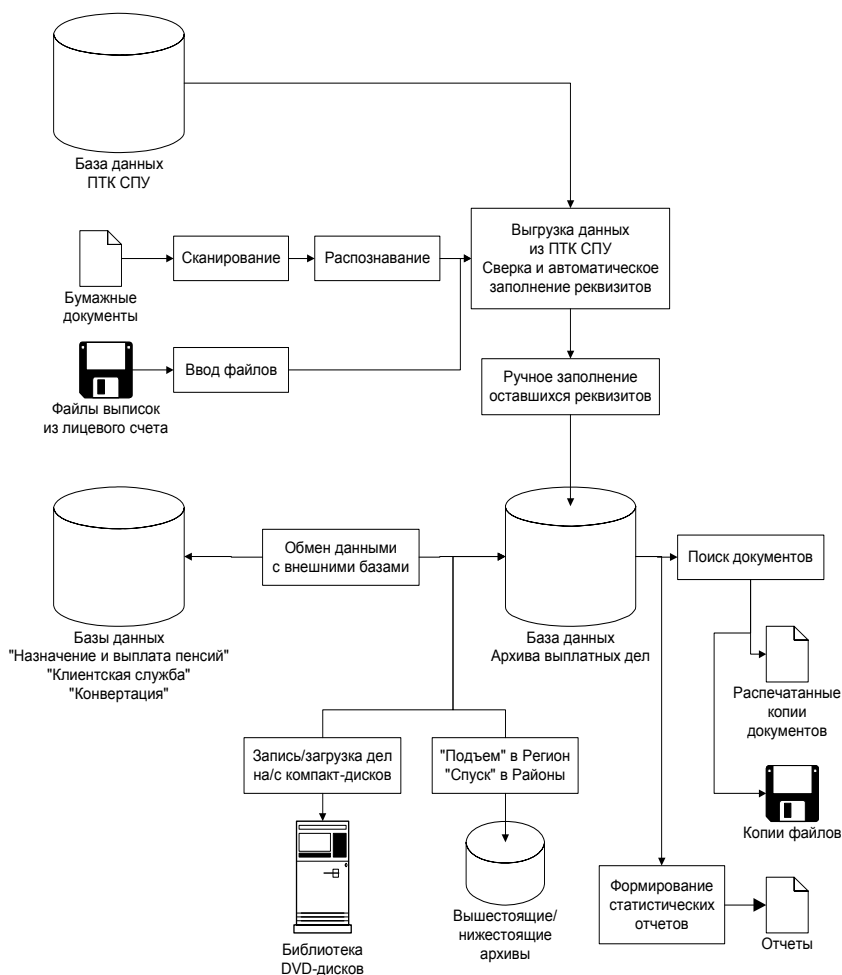
- создание резервной системы хранения документов;
- создание условий для сокращения сроков хранения пенсионной документации; в дальнейшем это может служить основой для нормативного урегулирования вопроса о безбумажном документообороте в пенсионной сфере.

На первоначальном этапе система должна выполнять функцию параллельной базы данных документов, являвшихся основанием для установления пенсии и (или) выплат, входящих в компетенцию ПФР, сброшюрованных в выплатные дела на бумажных носителях.

После уничтожения выплатного дела на бумажном носителе по истечении срока хранения СЭВД предоставляет электронную копию документа, на основании которого устанавливалась пенсия и (или) выплата, отнесенная законодательством к компетенции ПФР.

Система обеспечивает следующую функциональность:

- формирование дела (ввод и архивация документов дела, запись электронной копии дела на компакт-диск, передача дела в отделение ПФР;

**Рис. 1.** Схема обработки документов в СЭВД

- передача дела из региона в регион (при смене пенсионером места жительства);
- работу с делом (поиск документов дела, пополнение дела новыми документами, формирование статистики по хранящимся делам);
- хранение дела до окончания срока хранения;
- уничтожение дела (сформированного на бумажном носителе);

- защиту подлинности документов дела на основе применения электронной цифровой подписи (ЭЦП), принятой в системе ПФР, в том виде, в котором они были помещены в Систему;
- разграничение прав доступа пользователей и обеспечения защиты от несанкционированного доступа к документам;
- возможность просмотра выплатного дела в клиентской службе;
- резервное копирование для обеспечения сохранности данных в Системе.

Система реализует преимущества, полученные от перехода к электронному представлению документов, и обеспечивает:

- компактность и простоту хранения документов;
- оперативность доступа к документам;
- возможность интеграции данных, распределенных по структурным подразделениям ПФР;
- разграничение прав доступа, автоматическое протоколирование действий пользователей при работе с документами (просмотр, ввод данных, печать, корректировка и др.), средства обеспечения подлинности документов (поддержка ЭЦП);
- конфиденциальность электронных документов с использованием средств и комплексов защиты информации, принятых в системе ПФР.

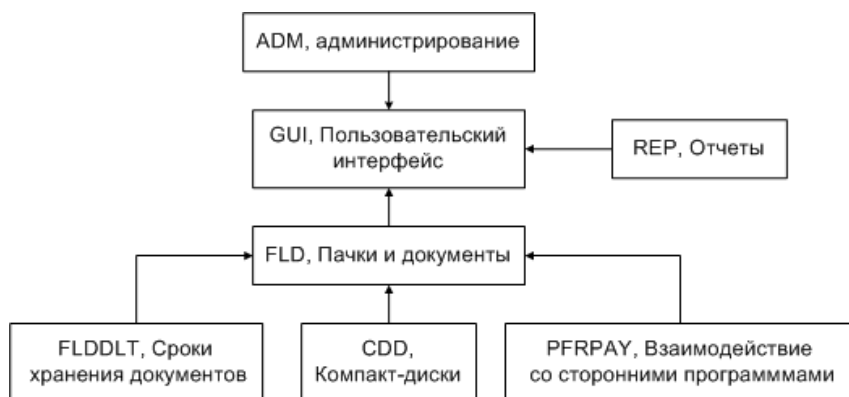
В рамках пилотного проекта система интегрирована с программно-техническим комплексом системы персонифицированного учета (ПТКСПУ), АРМ «Конвертация», АРМ «Назначение и выплата пенсий» [4].

Характеристики и условия интеграции

Изучим исходную ситуацию. Рассмотрим все ключевые характеристики интеграции, описанные выше.

1. Аппаратные характеристики одинаковы для всех участвующих в интеграции приложений, т. е. приложения должны устанавливаться на типичные персональные компьютеры под управлением операционной системы семейства MS Windows.

2. Система СЭВД имеет объектно-ориентированную архитектуру и состоит из набора компонент. За интеграцию со сторонними программами в системе отвечает специальный модуль (Pfrpaу, рис. 2). Сторонние программы обладают уникальной архитектурой с закрытой базой данных. Разработчики этих систем активно используют возможность написания дополнительных модулей (в виде исполняемых файлов), которые способны взаимодействовать с базой данных напрямую.

**Рис. 2.** Модули СЭВД

3. База данных системы СЭВД расположена на выделенном сервере AS/400, на котором установлена СУБД DB2/400. Любые данные могут быть выгружены посредством клиентского приложения самой системы в файлы. Ограничений на использование кодировок, имен, размеров файлов не существует. Базы данных сторонних программ состоят из DBF файлов. Через клиентские приложения осуществляется загрузка файлов определённого формата в базу данных и обратная выгрузка из базы данных в файлы.

4. С точки зрения системы, интеграция со сторонними программами представляет собой важный этап общей технологической цепочки обработки новых документов. Все введённые в СЭВД выплатные дела должны выгружаться на АРМ «Назначения и выплаты пенсий» (АРМ НВП). На АРМ НВП производится собственно назначение пенсии или единовременной денежной выплаты. Затем система должна загрузить целый ряд оригинальных документов, подтверждающих факт назначения пенсии, формируемых на АРМ НВП. Технологическая цепочка обработки новых документов в СЭВД состоит из строго последовательных этапов. Иными словами, пока выплатное дело не будет экспортировано из СЭВД на АРМ НВП, оно не будет передано дальше на следующий этап. То же самое происходит и на этапе импорта документов с АРМ НВП, ПТК СПУ и АРМ «Конвертация». Ситуация усугубляется тем, что в разных региональных представительствах ПФР используются разные АРМ НВП, созданные разными командами разработчиков. Интеграция в рамках пилотного проекта проводится с АРМ НВП двух разных версий. С точки зрения сторонних программ ПТК СПУ и АРМ «Конвертация», СЭВД является лишь дополнительным хранилищем выписок, файлов

этих программ. С точки зрения приложения АРМ НВП, СЭВД — это параллельная база данных выплат для этой программы. То есть АРМ НВП может использовать собственный ввод выплатных дел, а может заменить его полностью выгрузкой из системы. В разных регионах предполагается использовать разные варианты.



Рис. 3. Схема обмена данными между СЭВД и приложениями ПФР

5. Ресурсные и технологические ограничения не имеют первостепенной важности, поэтому в статье подробно рассматриваться не будут. Стоит только сказать, что разработчики всех участвующих в интеграции систем находятся в постоянном контакте, что позволяет вносить необходимые для интеграции изменения в сами программы.

Выбор схемы и инструментария для интеграции

Учитывая характеристики исходной ситуации для интеграции, можно предположить, что в интеграции участвуют слабосвязные приложения на одинаковой аппаратной платформе. Как предписывают общие положения интеграции на уровне платформ, в такой ситуации рекомендуется строить интеграционное решение на основе обмена сообщениями. Собственно сообщением будет текстовый файл — формат одинаково понятный для всех приложений — участников интеграции.

Как видно из целей интеграции, данные по выплатному делу СЭВД должны быть полностью или частично выгружены в АРМ НВП. То есть минимальная задача, которая ставится перед разработкой пилотного проекта СЭВД — это интеграция на уровне данных (рис. 4).

Выгрузки из СЭВД в АРМ НВП осуществляется следующими этапами:

- формирование файла с данными о выплатном деле из DB2/400 в модуле СЭВД (Pfrpay, рис. 2),

- инициализация специального модуля, исполняемого файла для загрузки на АРМ НВП,
- загрузка модулем файла с данными в базу данных DBF.

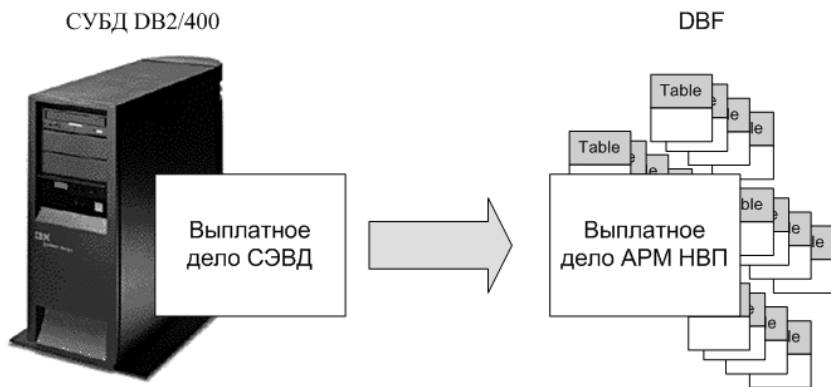


Рис. 4. Схема интеграции базы данных

Обратная выгрузка из всех сторонних программ файлов в систему выполняется по следующей схеме:

- Необходимые файлы формируются в сторонней программе и выгружаются в определенную директорию.
- Из специального модуля СЭВД (Pfray, рис. 2) инициируется поиск в данной директории файлов определённого формата. Все подходящие файлы загружаются в базу данных СЭВД.

Формат обмена информацией

Подробнее остановимся на используемых форматах файлов. От сторонних программ в систему выгружаются только текстовые файлы (рис. 3), полноценный разбор этих файлов в системе не требуется, преобразование файлов не производится. Они загружаются в систему СЭВД «как есть». Очевидно, что для преобразования данных выплатного дела СЭВД в данные выплатного дела АРМ НВП загружать файлы «как есть» недостаточно. Ситуация ухудшается тем, что выгрузка должна осуществляться в разные приложения АРМ НВП, созданные разными разработчиками. В пилотном проекте рассматривается интеграция с АРМ НВП от компаний «Занас» и «Эксперт».

В такой ситуации необходимо механизм выгрузки из СЭВД в приложения АРМ НВП сделать единообразным для всех случаев. Во-первых, была принята общая схема выгрузки из модуля СЭВД в DBF базу данных

при помощи специального исполняемого файла, созданного разработчиками самих приложений АРМ НВП. Эти исполняемые файлы вошли в дистрибутив системы СЭВД. Во-вторых, была проделана работа по разработке общего формата обмена информацией между АРМ НВП и СЭВД. За основу был взят существующий формат, используемый для выгрузки информации выплатных дел на АРМ НВП «Занас». Далее потребовалось расширение формата, ввод дополнительных блоков информации. Формат каждого блока обсуждался и утверждался в отдельности всеми группами разработчиков приложений, участников интеграции. Подробнее о данном формате написано в приложении.

Текущие проблемы, взгляд в будущее

После разработки и опытной эксплуатации СЭВД в ряде регионов планируется разработка новой версии системы на базе существующей, с расширенными функциональными возможностями.

После успешного внедрения системы в опытную эксплуатацию в ряде регионов появился целый ряд требований к используемой интеграционной схеме. Например, возможность работать одновременно с несколькими DBF базами при выгрузке данных выплатного дела на АРМ НВП, необходимость добавления в существующий формат обмена информацией новых блоков и т. д. Выполнение этих пожеланий требовало только косметических доработок в модуле «Rftrau», отвечающем за работу со сторонними программами (рис. 2). Этот факт свидетельствует о правильности выбранного интеграционного решения.

В будущем планируется существенное изменение используемых в ПФР приложений. Все многочисленные приложения АРМ НВП, ПТК СПУ и АРМ «Конвертации» будут полностью или частично заменены единым программным комплексом на основе IBM Websphere. Предполагается, что новая версия СЭВД должна тесно взаимодействовать с этой перспективной системой. Возможен вариант, что придётся отказаться от парадигмы обмена сообщениями в слабосвязных системах и перейти на RPC. Возможно, также необходимо будет разрабатывать новое интеграционное решение, которое должно соответствовать уровню интеграции компонентов или приложений.

Выводы

В рамках пилотного проекта Системы Электронных Выплатных Дел была выполнена интеграция рассматриваемой системы с рядом существующих приложений Пенсионного Фонда Российской Федерации. Для

оценки исходной ситуации были выбрано несколько ключевых характеристик. Затем, основываясь на анализе исходной ситуации, было установлено, что для решения текущей задачи вполне достаточно организовать обмен файлами между системой СЭВД и сторонними приложениями. В случае интеграции с приложением АРМ НВП потребовалось провести дополнительную работу по разработке общей схемы выгрузки и единого формата файлов для обмена информацией для того, чтобы достигнуть уровня интеграции данных.

Как утверждает Дж. Шмидт («Принципы EAI», EAI Principles, www.bijonline.com), один из основателей консорциума по интеграции, не существует идеальных интеграционных решений. Поэтому естественно, что с развитием СЭВД предложенная здесь интеграционная схема может претерпеть значительные изменения. Но уже сейчас проделанная работа является, без сомнения, положительным опытом в области интеграции приложений и вполне может быть использована как отправная точка для решения похожих задач.

Приложение

Формат обмена информацией между ПК «Назначение и выплата пенсий» и «Системой Электронных Выплатных Дел»

Для выгрузки из СЭВД выплатных дел на АРМ НВП «Занас» и АРМ НВП «Эксперт» предлагается использовать существующий формат файла разработанной фирмой «Занас». Но в существующем виде этого недостаточно. Необходимо, чтобы вместе с информацией о новом назначении добавлялось ещё несколько документов (их список и формат представлены ниже) для назначения пенсий и единовременных денежных выплат. Для этого и предлагается дополнить формат.

Формат записи нового назначения

В начале файла содержится информация о новом назначении. Обязательны для заполнения только первые 2 строки из 6 фиксированных. В одном файле записывается только одно назначение.

c:\zanas\dbf_505	Путь доступа к выбранному участку.
ЛУКИНА,ЕКАТЕРИНА,ИВАНОВНА, 18/02/1922,Ж,	Фамилия, Имя, отчество, год рождения, пол, разделенными запятыми, в конце тоже запятая.

420095,0001,0012,110 , ,17 ,01,	Почтовый индекс, код населенного пункта, улицы, дом, корпус, квартира, гражданство.
10604692328,92 01 ,320455 ,	Номер страхового свидетельства, серия, номер паспорта.
3,0103,01,01,01,03,031,1,0,	Вид пенсии (VDP,VP), вид, основания, условия трудовой, вид, основания госу- дарств., признак ЕДВ.
00000000000, , , / / ,	Номер страхового свидетельства, фа- милия, имя, отчество, дата рождения умершего кормильца
27/07/2005, 1/06/2005,	Дата обращения, дата права на пенсию.

Формат записи дополнительных документов

Все дополнительные к выплатному делу документы вводятся в виде блоков данных, отделяемых друг от друга конструкцией <ИмяБлока>, сразу после основного блока из 6 фиксированных строк, описанного выше. Таким образом, программа при разборе может просто игнорировать некоторые ненужные ей блоки без всяких проблем. Некоторые данные из основного блока могут быть замещены данными, прочитанными впоследствии из дополнительных блоков (например, номер паспорта).

Предлагается ввести следующие дополнительные блоки:

1. Адрес (в формате отличном от того, который задаётся в основном блоке), если необходимо <ADRES>.
2. Паспорт или любой другой документ, удостоверяющий личность из соответствующего классификатора <PASPORT>.
3. Справка МСЭ <INVALID>.
4. Информация о льготах для ЕДВ <LGOTA>.
5. Информация об остальных справках, необходимых для назначения пенсии <SPR>.

Пример входного файла

c:\zanas\dbf_505

Иванов,Иван,Иванович,01/01/1940,М,

420095,0001,0012,110 ,,17 ,01,

12345678964,23 11 ,326458 ,

3,0103,01,01,01,03,031,1,0,

00000000000, , , / / ,

02/11/2005,02/11/2005

<ADRES>

145566,КРАСНОАРМЕЙСКИЙ,,АНТОНОВКА,ГАГАРИНА,1,,

<PASPORT>

„ПАСПОРТ РОССИИ,Паспорт гражданина России ,47 07,2283823,
15/01/2001, Ровенским ОВД

<SPR>

СВСМ,12 34,123456, Иванов,Иван,Иванович,Русский, 01/01/1940, г. Москва
ул. Московская д. 1,01/01/2000, г. Москва ул. Московская д. 1, ЗАГС 1234,
г. Москва ул. Московская д. 2, 04/01/2000

СПГВ,01/01/2005,Иванов, Сергей, Иванович, майор, Иванов, Иван, Иванович,
01.01.2000, Боевое ранение, 01.01.2000

Литература

1. *Michael Kuhbock*. Enterprise Integration Overview / November 20. 2005 (<http://www.integrationconsortium.org>).
2. *Jean-Jacques Dubray*. Building Enterprise Services for Host Assets / February 01. 2005 (www.bijonline.com).
3. Steve Craggs. Navigating the Integration in Minefield / May 01. 2005 (www.bijonline.com).
4. Описание технологии информационной поддержки работы с выплатными делами. Отчёт о выполнении работы по договору № 09-0564-Д от 17 октября 2005 г. / Пенсионный Фонд России; Руководитель темы к. т. н. Д. С. Порай.
5. Материалы сайта <http://www.intelligententerprise.com/channels/integration>.
6. Материалы сайта <http://www.osp.ru>.