

В. Б. Геннадинник

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ МЕЖДУ ОРГАНАМИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И СУБЪЕКТАМИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ - "ИНФОРМАЦИОННАЯ ВЕРТИКАЛЬ"

Статья посвящена проблемам разработки и внедрения информационных систем сбора информации от хозяйствующих субъектов в государственные территориальные органы управления. Анализируются недостатки традиционной «бумажной» технологии передачи данных. Предлагается компромисс между правильной организацией собираемой информации и близостью систем к существующим отчетным документам, что необходимо для успешного внедрения электронных технологий.

Описаны два вида программных продуктов: электронные отчеты и системы электронного обмена данными. Особое внимание уделено приему и согласованию данных.

Введение

Проблема информационного обеспечения управления хозяйствующими субъектами со стороны государственных территориальных органов на современном этапе развития общества вновь становится первостепенной. Переход экономики на рыночные механизмы регулирования при возрастающей роли государства в управлении ресурсами и производственными мощностями не столько является следствием изменившейся в стране политической конъюнктуры, сколько лежит в русле начавшихся поисков выхода (формализуемых в понятии «устойчивое развитие») из ресурсных кризисов.

Традиционные механизмы управления, основанные на сборе информации на бумажных носителях, помимо обычно называемых недостатков (сложность извлечения информации, ее наглядного представления и комплексного анализа), имеют еще и следующий принципиальный изъян — на каждом уровне управления происходит агрегация сведений, а следовательно, и невосполнимая потеря информации. Таким образом, при «бумажной» схеме передачи информации каждый новый уровень в иерархии управления уменьшает ее эффективность за счет огрубления исходных данных.

Внедрение технологий, подобных предлагаемой, позволит осуществлять управление с любого уровня государственной вертикали, основываясь на полных данных обо всех нижестоящих органах управления и о подведомственных субъектах хозяйственной деятельности. Данные легко извлекаемы, удобны для анализа, их перечень изначально унифицирован, информация стандартизована. Два последних положения обеспечиваются наличием в системе встречных информационных потоков: снизу вверх — данные, сверху вниз — регламент их сбора, справочники и нормативы.

Детальность и полнота собираемой информации

Выработка номенклатуры собираемых данных — их структуры и периодичности внесения и передачи является ключевым моментом при разработке системы. С одной стороны, для нетривиального анализа и эффективного управления собираемые данные должны быть достаточно детальны (смысловая полнота). Однако, с другой стороны, большое количество собираемой информации может существенно усложнить внедрение систем на нижнем уровне, и при получении сведений не ото всех предполагаемых источников будет нарушена фактурная полнота.

Вопросы полноты (фактурной и смысловой) и внедрения информационных технологий, как показывает восьмилетний опыт работ в информатизации государственных органов и предприятий, определяют эффективность работы информационных систем.

Разумеется, однозначно определить полноту или неполноту информации невозможно: перечень собираемых данных для любой нетривиальной задачи можно наращивать практически бесконечно, а бороться за вовлечение в информационную систему всех субъектов хозяйственной деятельности в настоящее время бессмысленно. Разумного компромисса можно достигнуть лишь рассматривая конкретную предметную область. Детальность собираемых данных будет зависеть от существующего регламента отчетности (его продуманности, внутренней непротиворечивости, наличия стандартизированных справочников и т. д.), подготовленности кадров и наличия оргтехники.

В любом случае данные, собираемые в настоящее время в соответствии с утвержденным регламентом на бумажных носителях, должны стать основой автоматизированных информационных технологий. Даже в случае нелогичности и/или избыточности существующих отчетов эффект их узнаваемости сотрудниками отчитывающихся учреждений и предприятий в новых технологиях необходим хотя бы на первоначальном этапе.

Два типа программных продуктов

Как уже отмечалось, эффективность информационной технологии определяется успешностью ее внедрения. Внедрению, помимо повышения статуса операторов на отчитывающихся предприятиях, способствует сокращение рутинных операций по внесению и обсчету данных и возможность использовать отчетные данные в интересах внутреннего управления на предприятии. Для достижения первой цели достаточна разработка относительно простых программных продуктов — электронных форм и таблиц, вторая цель требует построения достаточно сложных информационных систем — систем электронного обмена данными, связывающих до нескольких десятков архивов и справочников.

Как показывает практика, указанные мотивации характерны для различных групп операторов и удачно коррелируют с их уровнем образования, компьютерной грамотности и, как правило, наличием достаточно мощной оргтехники. Вышеизложенное позволяет сделать вывод о целесообразности разработки и параллельного внедрения программных продуктов двух типов: электронных отчетов и информационных систем.

Электронные отчеты — простые программные продукты, разработанные на основе стандартных текстовых редакторов и электронных таблиц, должны дать возможность операторам, не имеющим достаточной специальной подготовки, выполнить наиболее трудоемкую, но наименее интеллектуальную работу — внесение данных в привычной для них программной оболочке.

Информационные системы — полноценные базы данных с оригинальным интерфейсом и разнообразными возможностями внесения и анализа информации [5].

Электронные отчеты

Электронные отчеты вызывают минимальное количество вопросов у операторов. Внешне они напоминают существующие «бумажные» отчетные формы и реализуются в наиболее популярных редакторах и языках разметки:

- электронные формы (шаблоны) Microsoft Word (6, 7, 98, 2000, XP);
- таблицы Microsoft Excel (6, 7, 98, 2000, XP);
- файлы гипертекста — HTML, XML.

Оператор должен иметь возможность выбрать наиболее привычную для себя программную оболочку. Все вышеперечисленные программные продукты имеют встроенные элементы управления (поля ввода, выпадающие списки, флажки (checkbox) и пр.), что позволяет на их основе создавать полноценные электронные отчеты, со встроенным вычислением расчетных полей, выбором данных из справочных архивов, элементарной проверкой правильности заполнения.

Упрощенная схема внесения данных делает необходимым создание мощной системы приема информации. В процессе приема отчеты проходят следующие стадии проверки:

- соответствие структурных признаков отчета — его формы (наличие таблиц в отчете, строк и столбцов в таблицах);
- актуальность справочных архивов (местных и федеральных);
- семантический контроль — проверка правильности написания, сверка со списком синонимов;
- проверка на нахождение значений в допустимых диапазонах;
- проверка на внутреннюю противоречивость данных (верность расчета вычисляемых полей, соблюдение балансов);
- сравнение с ранее принятыми связанными данными и нормативами;
- сравнение с аналогичными данными за предыдущий временной интервал.

Системы электронного обмена данными

Традиционная схема управления включает в себя описание объекта управления, определение целей и способов управления. После определения состояния объекта (в нашем случае данные) выбирается цель (нормативы) и стратегия управления (регламентируются действующим законодательством), через характерное время системы вновь определяется ее состояние (данные), уточняется цель, корректируется управление (в зависимости от соотношения «состояние — цель» субъект управления может поощряться или получать штрафные санкции) и т. д.

В случае управления многоуровневыми иерархическими системами необходим учет большого числа дополнительных, зачастую слабо формализуемых факторов: степень независимости нижестоящего уровня от вышестоящего; разнородность объектов; возможность прямого управления минуя один или несколько

уровней иерархии; уровень, в характеристиках которого формулируются цели, и прочее [6].

Все это накладывает серьезные ограничения на программное обеспечение, автоматизирующее сбор данных и принятие решений. В подобных, достаточно неопределенных, условиях, когда даже число уровней в различных управленческих цепочках может быть различным, необходимо построение информационной вертикали из однотипных универсальных модулей, обладающих функциями сбора, анализа, приема и передачи. Указанные модули могут интегрироваться в информационные системы для каждого из элементов информационной сети в случае подобной возможности и/или необходимости [3].

Описываемая система состоит из двух частей: программных модулей и стандартизованных и регламентированных связей между ними. Структура программного модуля и соответствующие информационные потоки представлены на рис.

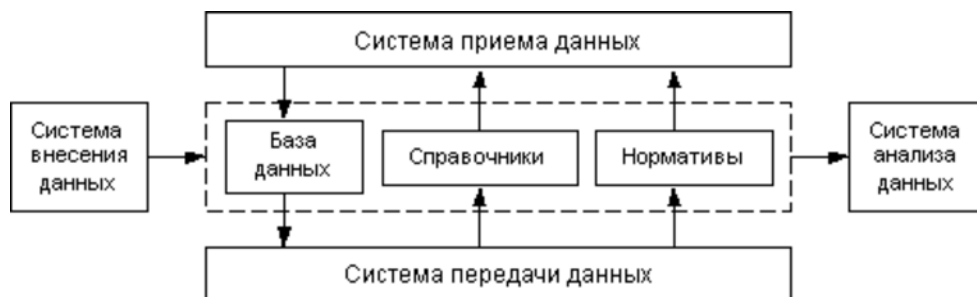


Рис. Структура программного модуля

База данных

База данных хранит информацию о состоянии системы в определенные регламентом моменты времени.

В основе базы данных должна быть заложена реляционная структура в одной из нормальных форм [4]. Это обусловлено как общими тенденциями развития баз данных, так и спецификой задачи — необходимостью комплексного анализа, а следовательно, возможностью построения произвольных запросов, поддерживаемых реляционными базами.

Изначально присутствующее в системе понятие информационной вертикали делает необходимым использование при проектировании и создании базы данных объектно-ориентированного подхода. На практике это выразится в первую очередь в построении иерархии объектов, каждый из которых обладает определенным набором характеристик и является (кроме самого верхнего уровня) элементом другого объекта с аналогичными свойствами.

Различные группы данных могут иметь различные характерные времена обновления, в нашем случае это обычно год, квартал и месяц.

Справочники

Справочную информацию разумно разделить на две группы: справочные архивы — домены, из которых выбираются значения атрибутов баз данных, и справочные сведения о способах и правилах деятельности (в первую очередь о функционировании информационной вертикали — регламенте связей).

Наличие передаваемых сверху вниз справочных архивов является необходимым условием стандартизации, в свою очередь создающей возможности анализа собираемых данных.

Нормативы и предписываемые действия

Нормативная информация включает в себя целевые показатели, сравнение с которыми фактических значений позволяет судить об эффективности управления. Под предписываемыми действиями понимаются действия, указываемые непосредственно с верхнего уровня вертикали. В этом случае необходимо включение в отчетную информацию, передаваемую снизу вверх, данных о выполнении и эффективности предписываемых действий.

Система внесения данных

Система внесения данных представляет собой автоматизированный редактор таблиц базы данных. Система должна быть снабжена:

- механизмом выбора стандартизированной информации из справочных архивов;
- автоматическим внесением данных по умолчанию;
- механизмом поиска;
- утилитами переноса типовых сведений из базы данных за один временной интервал в другой;
- механизмом проверки данных на непротиворечивость;
- механизмом архивирования и восстановления резервных копий.

Целесообразным видится создание «мастеров» — генераторов сценариев, направляющих пользователя

при внесении данных.

Система анализа

Система анализа призвана обеспечить удобное и наглядное представление данных. Стандартными механизмами являются создание произвольных выборок, сортировка данных, получение агрегатных значений (суммарных, средних и экстремальных) и нормировка показателей (задание метрики для разнородных данных). Полученная и предварительно обработанная информация должна переноситься в стандартные текстовые редакторы и генераторы электронных таблиц.

Система приема и согласования данных

Система согласования должна быть максимально оснащена механизмами проверки принимаемых данных [1, 2]. Помимо проверки последних на внутреннюю непротиворечивость (данные, собранные на предыдущем уровне информационной вертикали, должны изначально обладать этим свойством) видны следующие механизмы:

- проверка справочных архивов на актуальность;
- проверка полноты и корректности отчетности по выполнению предписываемых действий;
- сравнение с ранее принятыми связанными данными;
- сравнение с аналогичными данными за предыдущий временной интервал.

Необходима разработка механизма поиска «подозрительной» информации. Как правило, подобная информация за соответствующие временные интервалы слабо меняется из года в год. Указанный механизм автоматически выбирает новые данные, отклоняющиеся от подобных на определенную относительную величину. «Подозрительный» процент отклонения должен настраиваться.

В случае выявления неточности, сомнительности или ущербности информации система восстанавливает базу данных в ее первоначальном виде.

Система передачи данных

Система передачи данных формирует архив, содержащий базу данных (или ее часть) за указанный (отчетный) период времени. Передаваемый архив должен сопровождаться формируемым системой печатным документом. В случае существования утвержденных регламентом отчетных форм, действующих в автоматизируемой области, необходимо их автоматическое формирование и печать.

Информация может передаваться на верхний уровень с разной периодичностью, большей или равной характерным временам обновления данных.

Этапы разработки и внедрения

После определения перечня собираемых данных, построения структуры баз данных и разработки программного обеспечения и форм электронных отчетов необходим этап тестирования — оценки удобства и адекватности интерфейса, корректности базы данных, полезности и полноты информации для управления. Следствием тестирования является внесение выявленных полезных изменений в системы.

Затем следует «экспериментальное» внедрение системы в одном или нескольких регионах. Эта работа связана с подготовкой учебного курса и обучением персонала. Заключительный этап — внедрение системы по всей информационной вертикали и интеграция ее данных в информационные системы элементов сети.

Информационная вертикаль «Экология — состояние и техногенные воздействия на природную среду»

В рамках изложенных выше соображений о внедрении информационных технологий для предметной области «Экология» разработаны «Атлас электронных отчетов в области экологии» и две системы электронного обмена данными: «Атмосфера — система связи с территориальным органом экологического контроля» и «АРМ специалиста по водным ресурсам». Проводятся работы по созданию информационной системы «Электронный протокол по отходам».

Литература

1. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб: Питер, 2000. 384 с.
2. Гаврилова Т. А., Червинская К. Р. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. М.: Радио и связь, 1992. 200 с.
3. Искусственный интеллект: В 3 кн. Кн.1. Системы общения и экспертные системы: Справочник / Под ред. Э. В. Попова. М.: Радио и связь, 1990. 464 с.
4. Искусственный интеллект: В 3 кн. Кн. 2. Модели и методы: Справочник / Под ред. Д. А. Поспелова. М.: Радио и связь, 1990. 304 с.
5. Корнеев В. В., Гареев А. Ф., Васютин С. В., Райх В. В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. М.: Нолидж, 2001. 496 с.
6. Миронова Т. С., Плесневич Г. С. Гибридные модели знаний // Техническая кибернетика. 1994. № 2. С. 56-70.