

**Российская академия государственной службы  
при Президенте Российской Федерации**

**А.А.Лощинин,**

**Технологии информатизации  
административных систем**

Учебно-методическое пособие

Москва  
Издательство РАГС  
2001

ББК

Рецензент: Осипова Л.В.

Лощинин А.А., Технологии информатизации административных систем: Учебно-методическое пособие. – М.: Изд-во РАГС, 2001. – с.

Аннотация:

Приводится описание административных систем муниципальных органов как объектов информатизации. Подробно рассматриваются вопросы моделирования информационных ресурсов, структур, процессов и данных в административных системах, что позволяет создавать эффективные административные автоматизированные информационные системы. Большое внимание уделяется рассмотрению проблемы структурного построения административных автоматизированных информационных систем, технологии их реализации, внедрения и эксплуатации.

Для слушателей курсов “Информационные технологии управления”, “Информационное обеспечение деятельности органов государственного управления” и “Рынок информационных услуг”.

© А.А.Лощинин, 2001

© Издательство РАГС, 2001

## **ВВЕДЕНИЕ**

Информатизацию административных органов связывают с двумя взаимосвязанными процессами. С одной стороны, это совокупность организационных и технических мероприятий, направленных на создание, внедрение и обеспечение эффективной эксплуатации автоматизированных информационных систем для административных органов. С другой стороны, информатизация стимулирует перестройку всех форм административного управления, связанную с новыми возможностями доступа и корпоративного использования информации, накапливаемой в административной системе.

Внимание к информатизации обусловлено доступностью и активным насыщением административных структур компьютерами, а также расширяющимися предложениями разработчиков программного обеспечения. Стимулом информатизации государственных административных структур выступают положительные примеры создания и использования больших информационных систем для управления в крупных вертикально интегрированных производственных компаниях. Повышенному вниманию к возможностям информационных технологий в сфере государственного управления способствуют также растущие информационные потребности органов власти и управления регионального и муниципального уровня в решении задач устойчивого развития территорий.

Существует обширная научно-методическая база по вопросам оптимального управления в административных системах, а также широкий спектр предложений программно-технических решений для административной информатизации. Тем не менее, ощущается недостаток в практических рекомендациях и аналитических исследованиях того, какие организационные и технические шаги позволят оптимальным образом решить задачи, возлагаемые на административную информатизацию, какими критериями следует руководствоваться, анализируя различные предложения производи-

телей вычислительной техники, сетевого оборудования и программных систем. Такой анализ будет интересен как тем, кто только собирается разработать и реализовать программу информатизации, так и тем, кто после существенных вложений в такие программы озабочен повышением их эффективности.

Для этого территориальные **административные органы** рассматриваются как **информационная система**, элементы которой находятся между собой в отношениях подчиненности, накапливают первичные данные и обмениваются информацией в форме документов, устных сообщений или электронных пакетов. **Суть информатизации административных органов состоит в том, чтобы с помощью компьютеров, объединенных сетями передачи данных, и специализированного программного обеспечения воспроизвести функции элементов административной системы с целью оптимизации их деятельности и достичь нового качества управления путем расширения возможностей доступа ко всей первичной информации и её анализа.** Практика создания больших информационных систем (в оборонной области, банковской сфере, сфере управления крупными компаниями) показывает, что в правильно спроектированной информационной системе достигается новое качество взаимодействия человека и компьютера. Это выражается в том, что падает зависимость результата функционирования системы от субъективных качеств отдельных операторов или лиц, принимающих решение, повышаются достоверность, четкость, оперативность работы системы, резко возрастают возможности контроля за деятельностью оператора.

Настоящее учебное пособие базируется на курсе лекций “Региональные информационные системы административного управления”, прочитанных одним из авторов – А.А.Лощининым для слушателей Российской академии государственной службы при Президенте Российской Федерации

(РАГС) в 1997–1999 г.г., и практическом опыте разработки и внедрения информационных систем для муниципальных административных органов.

В учебном пособии основное внимание уделяется тем информационным технологиям, которые связаны с разнообразными формами документов и с принятием решений на их основе.

Автор выражает благодарность А.В.Гречишникову за прочтение рукописи и полезные замечания.

## РАЗДЕЛ I

### ИНФОРМАТИЗАЦИЯ В АДМИНИСТРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ

#### Глава 1. Цели административной информатизации

Для того чтобы определить место информатизации в административных системах, вначале сформируем модельное представление о самой системе.

Административные органы, действующие в пределах какой-либо территории, должны обеспечивать социально-экономическое развитие территории, поддерживать бесконфликтную, устойчивую жизнедеятельность социума, охрану окружающей среды, а также осуществлять контроль за функционированием самой административной системы, совершенствуя ее работу. Эти задачи решаются посредством исполнения **первичных административных операций**, а также посредством **административного управления**, реализации долгосрочных программ и осуществления контрольных функций.

Под первичными административными операциями понимается совокупность всех видов взаимодействия административных органов с субъектами территории (с населением или юридическими лицами), а именно регистрация, лицензирование, разрешение или ограничение в правах, переписка, работа по жалобам и заявлениям и т.д. К первичным административным операциям относится также совокупность всех видов действий, обеспечивающих функционирование самой административной системы, – оформление финансовых и договорных операций, делопроизводство и документооборот, подготовка отчетности, выдача поручений, контроль за их исполнением и т.д. Первичные административные операции регламентируются действующими нормативными актами, которые содержат перечень предъявляемых документов, требования к проверке этих документов, перечень документов, которые в процессе выполнения операций нужно оформить и выдать заявителю или по завершении операции направить в другие административные органы. Исполнение административных операций связано с понятием “рабочее место” (рабочее место регистратора, экспедитора, паспортистки, бухгалтера и т.д.). При использовании компьютера как инструмента для выполнения первичных административных операций информационная система формирует автоматизированное рабочее место (АРМ).

Как правило, именно первичные административные операции по трудозатратам и количеству занятых работников являются доминирующими в административной системе.

**Административное управление** осуществляется посредством разработки и выполнения решений по использованию финансовых и иных ресур-

сов, посредством кадровых назначений и выдачи поручений (распоряжений) о выполнении тех или иных действий административными или исполнительными органами, посредством выдачи разрешений субъектам социума на право выполнять какие-либо действия или использовать какие-либо ресурсы. Административное управление в рамках сферы ведения административного органа основывается на действующем законодательстве. В зависимости от преобладающего механизма подготовки решения можно выделить несколько типов административного управления:

- балансное,
- оптимизационное,
- политическое.

При балансном и оптимизационном управлении для подготовки принятия решений используются количественные методы обработки данных. Политическое управление носит преимущественно волевой характер, отражая субъективные представления лица, принимающего решения.

Пример балансного управления – формирование и исполнение бюджета, когда балансируются приходная часть, основанная на налогооблагаемой базе, и расходы, основанные на потребностях. При оптимизационном управлении из нескольких возможных решений выбирается предпочтительный вариант действий или использования ресурсов. Схемы оптимизационного управления можно применять, как правило, в тех случаях, когда-либо имеется избыток какого-либо ресурса, либо необходима оптимизация использования какого-либо ресурса в целях экономии (например, при формировании бюджета развития решается задача оптимизации финансовых вложений).

В результате функционирования административной системы решается несколько блоков задач, связанных с управлением территорией:

- поддержание бесконфликтной, устойчивой жизнедеятельности социума и сохранность окружающей среды на основе регулирования прав и действий субъектов;
- управление социально-экономическим развитием территории путем разработки и реализации общественно значимых проектов, рационального использования государственного (муниципального) имущества, природных ресурсов, инвестиций, информационной поддержки предпринимательства;
- социально-экономический мониторинг территории;
- поддержание деятельности (регенерация) самой административной системы.

Информационную систему, используемую для автоматизации административных функций, далее будем называть автоматизированной информационной системой (АИС). Информатизация первичных административных операций связана с воспроизводством средствами АИС функций какого-либо административного органа или его подразделения. Для этого АИС с помо-

щью экрана компьютера, клавиатуры и мыши должна воспроизвести рабочее место сотрудника (оператора), то есть предоставить возможность: вводить данные, используя изображения действующих форм документов на экране компьютера (экранные формы), накапливать информацию, создавая базу данных; производить обмен данными через электронную почту; автоматически печатать необходимые документы (акты, свидетельства, извещения, справки, списки, отчеты, сводки, счет фактуры, балансы); предоставлять оператору необходимую справочную информацию и автоматизировать выполнение расчетных операций при обработке данных. Если в соответствии с возложенными обязанностями в административном органе нужно выполнять различные группы операций, то АИС будет состоять из нескольких автоматизированных рабочих мест (АРМ).

Информатизация административных органов дает ряд положительных результатов. Существенно повышаются производительность и корректность исполнения административных операций как за счет встроенных в АИС алгоритмов, так и за счет справочной информации. Повышается достоверность данных в оформляемых документах. В правильно спроектированной АИС любая новая информация вводится только один раз, поэтому качественно меняются трудозатраты на подготовку вторичных документов – списков, сводных отчетов, статистических отчетов, сокращаются трудозатраты на повторную выдачу документов. В результате облегчается деятельность низовых административных работников, сокращает время, которое посетитель (заявитель) должен потратить, посещая тот или другой административный орган, повышается качество исполнения административных операций при ограниченной квалификации операторов. Создание АИС или АРМ для первичных операций в настоящее время является наиболее массовой формой административной информатизации, особенно в области бухгалтерского учета, учета населения и статистики.

В процессе функционирования АИС любого административного органа происходит формирование компьютерных баз данных, которые создают информационные ресурсы (ИР) территории. Эти базы данных нужны не только для обеспечения работы самого административного органа, но и для работы других административных органов, исполняющих первичные административные операции, а также для административного управления. Например, сведения о регистрации населения, с которыми работают органы ЗАГС и паспортные столы, нужны избирательным комиссиям, налоговой инспекции, органам внутренних дел, органам социальной защиты населения, отделам образования и здравоохранения. Решение вопроса о том, как технологически решить задачу корпоративного использования баз данных, формируемых разными функциональными АИС, является основной технологической проблемой информатизации административных систем.

Полезность информатизации для **административного управления** определяется возможностями информационной поддержки принятия решений, основанных на анализе всей совокупности данных по рассматриваемому



му вопросу и их обработке по тем или иным алгоритмам, включая и алгоритмы оптимального управления. Большинство вопросов, которые нужно решать руководителю, не имеют строгих, формализуемых алгоритмов решения. Для рассмотрения вопросов общего характера, например, развития торговли, молодежной наркомании или организации транспортного обслуживания населения во время Пасхи, достаточно использовать статистическую (сводную) информацию. Для вопросов по какому-либо конкретному субъекту, например о выделении субсидии, кредита, передаче контракта и т.д., нужна полная информация об этом субъекте, то есть сведения о зарегистрированных правах на недвижимость, о финансовой и производственной (трудовой) деятельности, об учредительстве и т.д.

Во всех случаях источниками первичной информации могут быть только те данные, которые формируются первичными административными операциями. Для административного управления принципиально важной является возможность использования всех информационных ресурсов территории независимо от ведомственной подчиненности органов, производящих их первичный сбор и накопление. Решая задачи информационной поддержки административного управления вначале нужно решить задачи информатизации низовых административных операций, и наоборот, создавая АИС для совершенствования работы первичных административных органов, нужно видеть возможности перехода к обеспечению задач управления.

Для решения задач административного управления создаются аналитические АИС поддержки принятия решений, в которых обрабатываются первичные данные от низовых АИС. Например, можно создать АИС для анализа управления муниципальным имуществом, которая будет определять общий объем и стоимость объектов муниципального имущества, их долю, сданную в аренду и используемую муниципальными предприятиями для производства, объем финансовых поступлений и показатель средней стоимости аренды за 1 кв. м., его соотношение с “рыночным” значением, формировать полный перечень арендаторов, динамику показателей и т.д.

Перечень вопросов, для решения которых будут создаваться блоки аналитических АИС, может меняться или расширяться по решению руководителя. В результате в территориальном административном органе будет формироваться некоторая “библиотека аналитических АИС”, обеспечивающих поддержку управленческой деятельности руководителя. Эти системы будут использовать все первичные данные, накапливаемые низовыми АИС.

Приведем ряд примеров полезности информатизации для работы административных органов.

### ***Пример 1. Бюджет***

Важнейшей формой управления в административной системе (АС) является бюджет. Управление бюджетом осуществляется на основе корректной информационной базы по доходным статьям (различные налоги, сборы, доходы от аренды муниципального имущества и земли) и расходным стать-

ям (фонд оплаты работников бюджетной сферы, расходы на социальную сферу, обязательные расходы на поддержание объектов жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) и т.д.). Налогооблагаемая база формируется на основе ИР об объектах недвижимости и правах на них, данных о выданных разрешениях и лицензиях, о хозяйственной и предпринимательской деятельности субъектов, по административным сборам и т.д. Расчет расходных статей бюджета может быть автоматизирован на основе “паспортов” бюджетных учреждений и муниципальных предприятий. Такие паспорта позволяют получить сведения о том, сколько нужно платить учителем, врачам, сколько средств нужно на пособия и другие статьи социальной защиты, сколько труб необходимо заменить в текущем году, чтобы потом не тратить большие средства на ликвидацию аварий, и т.д. Компьютерные технологии позволяют руководителям и представительным органам иметь прямой доступ ко всем данным, быстро просматривать разные варианты и выбирать компромиссные решения при минимальной зависимости от аппарата.

### ***Пример 2. Социальный мониторинг территории***

Социальный мониторинг территории должен отражать уровень социального благополучия на территории (уровень потребления, занятости, безопасности, заболеваемости и т.д.). Эти показатели формируются на основе обработки всей совокупности данных, с которыми работает административная система. Например, на основе статистической отчетности о деятельности производственных предприятий, предприятий торговли, отчетов по кадрам и штатам, по зарплате определяются стоимость потребительской корзины, структура потребления продуктов питания, соотношение стоимости потребительской корзины и реальных доходов для различных групп работающих.

### ***Пример 3. Демографический анализ***

Демографический анализ является частью социального мониторинга (половозрастная структура, распределения по территории, оценка трудовых ресурсов, рождаемость, причины смертности, соотношение браков и разводов). Его можно проводить на основе реестра физических лиц, по данным ЗАГСов и органов регистрации пребывания граждан – паспортно-визовой службы (ПВС). Структуры этих блоков ИР уже рассматривались в примерах. На основе данных о жильцах в органах ЖКХ можно прогнозировать высвобождение жилого фонда вследствие миграции и естественной убыли населения. Информация о текущей демографической обстановке позволит напрямую оценивать потребности в школах, детских садах, в жилье, в общественном транспорте, в медицинских учреждениях, прогнозировать структуру занятости и т.д.

#### Пример 4. Содействие экономическому развитию

Административная система территории имеет широкие возможности для стимулирования экономического развития, содействия деятельности предприятий и предпринимательству. Для этого административные органы располагают не только правом распоряжаться ресурсами территории, но и всей полнотой информации о территории, располагают финансовыми ресурсами и сетью муниципальных предприятий, имеют право регулировать хозяйственную деятельность. Информация, имеющаяся в административных органах, может быть использована для подготовки бизнес - планов по инвестиционным проектам на территорию. Важно, что информация по хозяйственным вопросам, идущая от административных органов, наиболее достоверна и в этом состоит ее привлекательность для инвесторов и других субъектов хозяйственной деятельности.

Рассмотрим пример использования административных информационных ресурсов для создания АИС “Электронная биржа товаров, услуг и недвижимости”, схема функционирования которой показана на рис. 1.

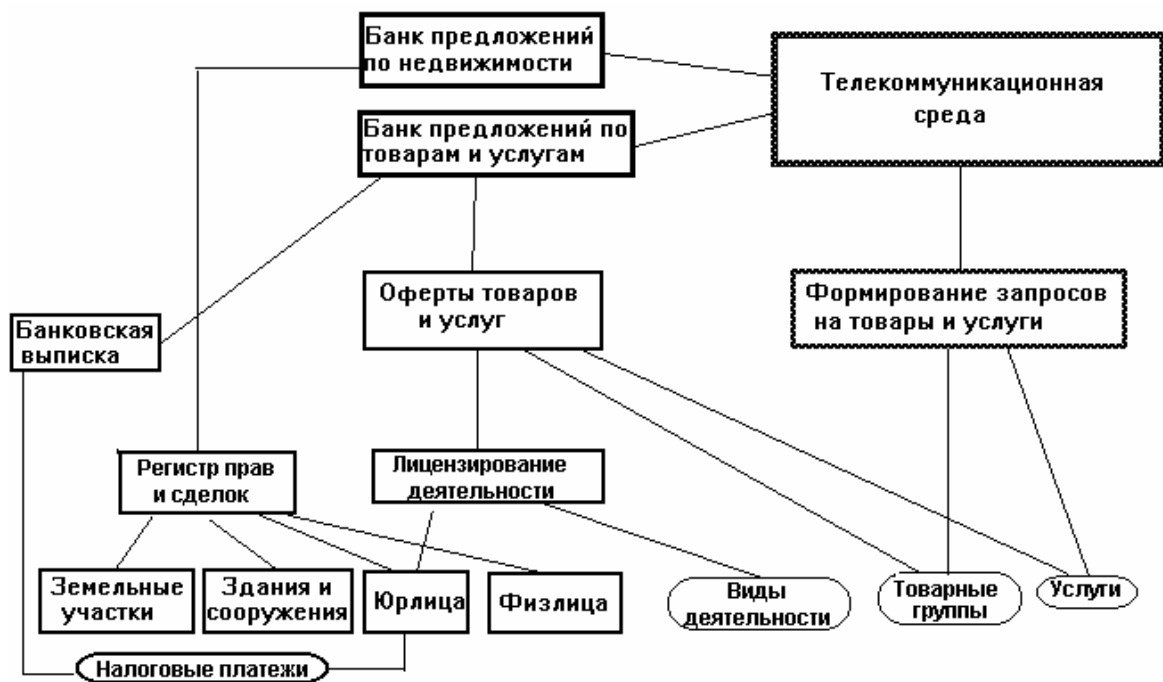


Рис 1 Схема использования ИР для создания АИС поддержки предпринимательства.

Основу системы составят сведения, фиксируемые при регистрации юридических лиц, лицензировании их деятельности, регистрации объектов недвижимости и прав на них. Текущая “дееспособность” юридических лиц отражается в банковских выписках о налоговых платежах, передаваемых в финансовые органы администраций. Если эти сведения дополнить данными о производимых предприятиями товарах и услугах в соответствии с классификаторами и данными о детальными характеристиками товаров или услуг

(спецификации, упаковка, условия поставки и т.д.), то эта информация окажется достаточной для оформления оферты. В результате естественным путем формируется база данных, которая может стать территориальным блоком межрегиональной электронной биржи, что позволит производителю и потребителю находить оптимальные варианты взаимодействия, как показано на рис.1. Аналогичным образом можно оформить “на электронные торги” данные о продаже недвижимости.

Такой подход имеет ряд особенностей. Во-первых, используется информация, верифицированная официальными административными органами. Во-вторых, большая часть данных берется из других административных АИС, что позволяет снизить затраты на разворачивание системы. В-третьих, в этой схеме предложения локализованы в узлах производителя (продавца). Покупатель, используя поисковые технологии и электронную почту, ищет предложения с нужными показателями. Такая архитектура не требует специальных широкополосных каналов передачи данных, что существенно облегчает внедрение системы.

Приведенные примеры показывают лишь часть возможностей, которые открывает информатизация административных органов. Важно, что по мере накопления практического опыта эти возможности будут только расширяться. Тиражирование показавших эффективность решений, особенно в области АИС административного управления, будет лучшей формой распространения положительного опыта.

Для комплексной информатизации какого – либо органа власти и управления необходимо внедрить ряд связанных между собой АИС. Например, для информатизации административных органов муниципального образования, можно внедрить следующий ряд систем: АИС “Делопроизводство и контроль исполнительской дисциплины”, АИС “Реестры юридических лиц и предпринимателей без образования юридического лица”, АИС “Реестр физических лиц”, АИС “Реестр муниципального имущества (недвижимость, земельные участки, основные средства, пакеты финансовых вложений)”, АИС “Аренда муниципального имущества”, АИС “Регистрация и лицензирование торговой деятельности”, АИС “Социально – экономические показатели территории”, Информационно – аналитическая система поддержки принятия решений, АИС “Жилищные субсидии”, АИС “Похозяйственный учет для сельских (поселковых) администраций”, АИС “ЗАГС”, АИС “Паспортный учет”, АИС “Воинский учет”, АИС “Кадровый учет”. Приведенный перечень может изменяться в каждом конкретном случае внедрения систем.

## **Г л а в а 2. Особенности административной системы как объекта информатизации**

Информатизация административных органов территории, как правило, осуществляется в рамках программы информатизации. Для реализации программы нужно решить целый ряд технических и организационных вопросов.

Необходимо определить задачи, возлагаемые на административную информационную систему; распределить эти задачи между административными органами; сформировать перечень АИС для их решения; выбрать архитектуру и технологическую платформу для создаваемой информационной системы. Нужно решить такие технические вопросы, как выбор компьютеров, нужны ли специальные серверы, на каких рабочих местах установить АРМ, где использовать локальные вычислительные сети, какую выбрать для этих сетей архитектуру, как организовать связь между локальными сетями и компьютерами, какую выбрать системную программную платформу. Требуется также продумать организационные мероприятия по внедрению системы, обучению персонала, мероприятия по правильной эксплуатации и технической поддержке, по развитию системы в связи с изменением приоритетности задач, решаемых административными органами территории.

Для решения большинства технических вопросов привлекаются внешние организации (фирмы), которые называют системные интеграторы. Но для правильной постановки задачи, для сопоставления решений, предлагаемых разными системными интеграторами, нужны специалисты по информатизации в самих административных органах, которые должны учитывать особенности административной системы (АС) как объекта информатизации.

Первая особенность административной системы – **пороговая** зависимость эффективности административного управления от степени интеграции информационных ресурсов. То есть влияние информатизации на эффективность административного управления становится заметно лишь в тех случаях, когда преодолен некоторый пороговый уровень интеграции первичных информационных ресурсов, используемых для принятия управленческих решений. Это означает, что если внедрить АИС только по одному-двум функциональным направлениям (например, в ЗАГСе и Бюро технической инвентаризации – БТИ), то можно улучшить работу только этих органов, но накапливаемые ими информационные ресурсы по составу недостаточны для решения каких-либо серьезных задач административного управления. Однако, если дополнительно внедрить АИС в паспортных столах, в органах земельного учета, в регистрационной палате, в органах регистрации юридических лиц, то тогда можно решать задачи, связанные с учетом населения, с налогообложением и налогооблагаемой базой, с контролем за адресностью социальной помощи действительно малоимущим гражданам.

Для преодоления порогового уровня интеграции информационные технологии должны удовлетворять двум базовым требованиям. Первое: простота интеграции низовых административных подсистем в единое информационное пространство данных на сети территориально разнесенных узлов и возможность корпоративного использования базовых реестров. Второе: оперативная доступность любых информационных срезов по всей совокупности данных для подготовки принятия управленческих решений.

Вторая особенность АС – **корпоративность**. Несмотря на стремление единичных административных структур к независимости и к “монополии на

свою информацию”, существует объективная заинтересованность в создании и использовании единой системы данных. Корпоративность информационных ресурсов означает, что каждая служба, предоставляя в общее пользование “свои” данные, может воспользоваться информацией других служб. Корпоративность также является пороговой характеристикой. То есть существует некоторый пороговый перечень данных, при превышении которого достигается баланс между потребностями в информации, которую можно получить из корпоративного поля данных для “своих” задач, и данными, которые каждый из участников может вложить в корпоративный информационный пул. Корпоративность достигается на сети взаимодействующих по телекоммуникационным каналам информационных подсистем отдельных административных органов, при этом положительные стороны корпоративности проявляются в полном объеме только благодаря электронным технологиям переработки и передачи данных.

Третья особенность АС – её **структурная динамичность**, то есть непрерывные изменения структуры АС и состава ИР вследствие изменений законодательства, перестройки вышестоящих органов, обновления руководства и т.д. Характерное время обновления для муниципальных АС – полтора-два года. Поэтому любая статичная АИС административного органа будет действовать лишь до тех пор, пока не произойдут существенные изменения в работе этого органа. После этого нужно либо внедрять новую разработку, либо заказывать переработку уже созданной системы. Поэтому АИС станут неотъемлемой частью административных органов в том случае, если **пользователь** будет иметь возможность самостоятельно модернизировать информационную систему по мере изменений в административной системе.

Четвертая особенность касается условий **востребованности** АИС. Востребованность АИС зависит от ее полезности и удобства работы с системой. То есть пользователь должен применять те же приемы и ту же логику работы с данными, которые присущи не компьютеризованному административному органу. В частности, формы документов должны с минимальными отличиями от бумажного оригинала воспроизводиться на экране и выводиться на бумагу, пользователь должен иметь возможность самостоятельно создать какую-либо новую форму для отчета или справку, формируя на экране компьютера, как на листе, нужную конфигурацию документа и имея возможность обращаться к нужной группе данных. Для заинтересованности пользователя в работе с АИС, необходимо сокращать объем вновь вводимой информации (в том числе путем использования данных, введенных другими органами), сокращать ошибки с помощью словарей и справочников и автоматического ввода повторяющихся данных.

Пятая особенность АС – **разнообразие** административных данных при малой интенсивности потоков информации. Количество различающихся полей данных в АС, фиксируемых в карточках, книгах, актах, справках, балансах, в статистических отчетах, является очень большим в сравнении с АИС других классов, например банковскими или складскими. В административ-

ной системе число показателей равно нескольким тысячам (для муниципальных систем – около 6 тыс.). Но при этом объем первичной информации, которую накапливают или которой обмениваются административные органы, небольшой. Например, база данных районного отдела ЗАГСa (100 – 150 тыс. человек) за год увеличивается не более чем на 15 – 20 мегабайт, что вполне “укладывается” в возможности стандартных персональных ЭВМ. Средний ежедневный поток документов между подразделениями измеряется десятками листов (сотни килобайт). Это определяет реальный уровень требований к телекоммуникационным каналам (достаточна телефония общего доступа или дискета) и к темпу обновления данных (удовлетворяет обновление раз в сутки или в полусуток), так как темп обмена сводными показателями обусловлен принятой периодичностью отчетности (ежедневно, еженедельно, ежемесячно, ежеквартально или раз в год).

Важная, с точки зрения создания АИС, особенность административной системы связана с организацией хранения и обмена данными. При создании АИС для административных структур с несколькими уровнями разработчики иногда предлагают собирать и хранить на верхнем уровне всю первичную информацию от нижестоящих уровней. Это требует повышенной мощности (и соответственно стоимости) вычислительных средств и операционных сред при переходе к вышестоящему уровню. Однако и в иерархической АС можно сохранить изотропность технических платформ для всех узлов на всех уровнях. Для этого необходимо соблюдать принципы территориальной распределенности и корпоративного использования данных, следуя которым первичная информация в полном объеме должна храниться в тех органах, которые ее собирают. Локальные архивы первичных данных (базы данных) позволяют решать все вопросы, связанные с обращением в органы первичной регистрации граждан, предприятий или организаций (выдача справок, повторные регистрационные, извещения о внесенных изменениях и т.д.) а также удовлетворять отдельные “персонифицированные” запросы от вышестоящих органов.

Еще одна форма обменов данными с вышестоящими органами – передача сводных отчетов, которые формируются низовым органом на основании первичной информации. Объем сводки значительно меньше объема первичных данных для этой сводки. В вышестоящем органе собирают сводки от всех нижестоящих, делают новую сводку и передают ее “выше”. При таком масштабировании сводной информации информационные потоки между уровнями не возрастают, кроме того, объем информационной базы вышестоящего органа существенно не изменяется (или скорее уменьшается) в сравнении с объемом баз данных низовых органов. Соответственно на всех уровнях управления к мощности вычислительных средств можно предъявлять сходные требования.

Для того чтобы определить способы реализации перечисленных требований и подходов в информационных технологиях и системных решениях,

необходимо углубиться в методы анализа систем, которые могут быть полезны при решении вопросов административной информатизации.

### Г л а в а 3. Структуры административных систем

Административные органы (АО), действующие в пределах некоторой территории, при различии функций и схем подчиненности образуют территориальную административную систему (АС). В свою очередь территориальная АС является составной частью единой социумной системы, существующей на территории, и берет на себя функции управления социальными, экономическими и другими процессами на территории.

Границы, в пределах которых действует территориальная АС, определяются административно-территориальным делением. Вопрос о критериях выбора границ административно-территориального деления является самостоятельной системной задачей, которую можно решать исходя из самодостаточности и саморегулируемости социумной системы в пределах некоторой территории. Например, муниципальные образования (МО) в границах одного или нескольких административных районов могут быть самодостаточными с точки зрения ресурсного потенциала, занятости населения, хозяйственной деятельности и налогооблагаемой базы так, чтобы удовлетворять потребности муниципального хозяйства, социальной сферы и хозяйственной деятельности. Такие МО должны рассматриваться как единая система. Однако этот вопрос выходит за рамки данного анализа и может стать темой самостоятельного исследования.

По содержанию функций и по схеме подчиненности административные органы могут быть отраслевыми и территориальными. К отраслевым органам относятся, например, подразделения государственной статистики, земельного учета (земельные комитеты) или учета недвижимости (БТИ), находящиеся в подчинении федеральных ведомств или органов субъекта Российской Федерации. Отраслевые органы работают с локальными блоками данных. Территориальные административные органы управляют территорией, отвечая за большинство вопросов жизни и деятельности социума, опираясь на весь спектр информационных ресурсов территории. К ним относятся в первую очередь административные структуры местного самоуправления.

Для анализа административных систем можно привлекать те же технологии, что и для анализа сложных технических информационных систем, так как административным системам присущи все черты информационных систем: во-первых, объектом деятельности АС являются первичные **информационные** ресурсы в форме справок, докладных, писем, поручений, иных документов или их электронных аналогов; во-вторых, АС взаимодействует с другими АС и с объектами социума (обращения граждан и юридических лиц, разрешения гражданам и юридическим лицам, обязательная отчетность, платежи от граждан и юридических лиц); в-третьих, АС состоит из элементов – подразделений или отдельных персоналий, для которых уста-



новлены отношения подчиненности; в-четвертых, каждый элемент АС выполняет определенные операции с поступающей информацией в соответствии с полномочиями относительно других элементов АС или субъектов (объектов) социума.

Элементы АС связаны между собой системой отношений, которые существуют в двух основных формах. Первый тип отношений – отношения подчиненности: обязательность исполнения поручений, ответственность, назначения, получение льгот или вознаграждений. Второй тип отношений – информационные отношения. Информационные отношения характеризуются потоками информации между элементами административной системы и элементами внешнего социума. Потоки информации существуют в форме документов (письма, карточки, справки, свидетельства, акты, отчеты, записки) или устных сообщений, заявлений и т.д. Формализованное описание структуры и процессов в административной системе может быть получено с помощью методов и инструментариев, разработанных для моделирования деловых процессов (бизнес процессов), например с использованием SADT-диаграмм.

Структурная схема административной системы в графической форме отражает совокупность её элементов и связи (отношения) между этими элементами. Структурные схемы, отражающие отношения подчиненности, и структурные схемы, отражающие функции элементов и информационные связи между ними, могут различаться. Эти расхождения ведут к снижению эффективности управления вследствие несогласованности между функциями, информационными потоками и субъективными факторами, составляющими мотивационную основу деятельности элементов АС.

Структурная схема административной системы состоит из функциональных блоков, пояснительных значков и линий связи. Блоки отражают функции элементов АС или задачи внешних элементов, например субъектов социума. Пояснительные значки служат для отображения содержания данных, перемещающихся между блоками. Структурная схема АС состоит из цепочек, отображающих связи между элементами административных операций. Например, обращение гражданина в муниципальную администрацию для получения разрешения на пользование земельным участком может быть изображено структурной цепочкой, показанной на рис. 2.



Рис. 2 Структурная цепочка при обращении гражданина в муниципальную администрацию для получения разрешения на пользование земельным участком

В структурную схему АС, отображающую взаимодействие с социумом, обязательно нужно включать в качестве элементов мотивации (цели) субъектов социума. Например, на приведенном выше рис. 2 целью персоналии является получение земельного участка и оформление права на него. Для этого нужен первоначальный разрешительный документ, выдаваемый сельской администрацией. Этот документ выдается на основании заявления персоналии с просьбой о выделении участка, в котором указывается вся нужная для администрации информация. Результатом функционирования сельской администрации в этой цепочке является выдача заявителю разрешительного документа – Постановления о выделении участка. Это постановление далее предъявляется в административные органы и инициирует следующие цепочки в схеме АС.

Схемы реальных территориальных АС состоят из множества таких цепочек, отражающих действующие административные операции, цели субъектов, потоки входных и выходных документов.

Рассмотрим модельный пример – фрагмент цепочки действий территориальной административной системы, занимающейся объектами недвижимости (земельные участки, жилые здания), приведенный на рис. 3. В цепочке задействованы: физические лица, муниципальная администрация, районный земельный орган, налоговая инспекция, БТИ. В отдельных регионах в такую схему нужно также включать регистрационную палату. Целью административной деятельности в этом случае является с одной стороны регистрация и защита прав субъектов на недвижимость, а с другой – учет недвижимости, как объектов налогообложения, и административное регулирование деятельности по использованию объектов недвижимости и их изменениям. Субъекты преследуют свои цели: защиту прав на недвижимость, преобразование недвижимости (новое строительство, подключение к коммунальным сетям – вода, газ, электричество), продажу, дарение, наследование недвижимости, сдачу недвижимости в аренду, под заклад и т.д.

## Рис. 3

Система “работает” следующим образом. Учет объектов недвижимости, правообладателей, право устанавливающих документов ведется муниципальной администрацией в рамках похозяйственного учета, а также БТИ, регистрационной палаты, земельным органом. Начисление налогов проводится налоговой инспекцией на основе учетных данных. Сбор налогов возлагается на структуры в сельских администрациях. Постановление о выделении участка выносит сельская администрация, описание и регистрация участка производятся земельным комитетом, регистрация прав на участок (и их изменений) – регистрационной палатой и нотариальными органами.

Для того чтобы административные органы могли фиксировать всю совокупность сведений о составных частях объекта недвижимости, цепочки операций, соответствующие разным целям субъекта, должны охватывать все заинтересованные органы, что не всегда выполняется на практике. Из-за этого усложняется возможность поддерживать связную целостность информации о состоянии объектов собственности, их правообладателях и всех происходящих изменениях.

Структурные схемы АС относительно какой-либо группы задач могут стать средством оптимизации структуры и организации работы административных органов. Для этого в основу построения АС должны быть положены критерии полезности функций административной системы, а информационные связи при решении поставленных задач управления должны обеспечивать интеграцию информационных ресурсов. Структурная перестройка АС может выполняться на том уровне административной иерархии, где существенное значение имеют категории эффективности управления социумом. Это в первую очередь уровень выборных руководителей, обещавших населению эффективное управление социумом и отвечающих перед ним за это. Сама по себе административная система имеет устойчивую тенденцию к самовоспроизведению и расширению, но при этом цели эффективного управления социумом могут оказаться вне системы.

#### **Г л а в а 4. Архитектура административных автоматизированных информационных систем (АИС)**

Понятие “архитектура административной АИС” включает в себя: состав элементов системы (узлов) и организацию связей между ними, размещение элементов системы по территории, распределение функций между элементами системы, содержание и количественные показатели потоков данных, операционные среды компьютеров (серверов), которые обеспечивают решение функциональных задач.

Административные АИС относятся к классу территориальных информационных систем (ТИС) и представляют собой сеть информационных узлов, развернутых в административных органах территории (администрации муниципальных образований, отделы, комитеты, управления). Каждый узел представляет собой, как правило, локальную вычислительную сеть, развернутую на тех рабочих площадях, на которых размещается административный орган. Локальная вычислительная сеть связывает компьютеры, установленные на рабочих местах пользователей, и предоставляет возможность совместной работы с общими данными. Данные могут храниться на сервере или в компьютере одного из рабочих мест в одноранговой сети. Доступ к данным может осуществляться по схеме файл-сервер или клиент-сервер. Как правило, локальные сети разворачиваются в пределах административного здания. В одном здании может быть развернуто несколько локальных сетей, связанных между собой.

С учетом действующих структур административных органов число рабочих мест в локальной вычислительной сети (ЛВС) одного узла ТИС относительно невелико по меркам современных аппаратных решений ЛВС и колеблется в пределах от 20 – 30 единиц для администраций муниципальных образований (город, район) до 5 – 10 единиц для поселковых администраций или функциональных отделов (ЗАГС, БТИ, ПВС, ЖЭК и др.). Таких разнесенных по разным зданиям и населенным пунктам узлов в рамках одной административно-территориальной единицы может быть 20 – 25 и более.

Узлы ТИС должны быть связаны между собой каналами передачи данных. Эту функцию может выполнять любая стандартная сеть передачи данных – электронная почта, коммутируемые (выделенные) каналы связи, организованный регулярный обмен дискетами.

Административные органы, в которых развернуты узлы ТИС, могут иметь разную ведомственную принадлежность, но за счет ТИС появляется возможность корпоративного использования данных, собираемых и обрабатываемых всеми узлами ТИС. Эта возможность может быть реализована либо в том случае, когда АИС для всех узлов выполнены на единой платформе, либо когда используются специальные шлюзы-конверторы для объединения различных АИС. Учитывая, что на территории действуют административные органы разной подчиненности, которые создают разные АИС, вопросы совместимости данных вырастают в большую организационную и техническую проблемы. Возможности её решения будут рассмотрены дальше. Если технические вопросы интеграции данных и их корпоративного использования решены, порядок доступа к общим данным со стороны разных АИС или пользователей должен регулироваться специальными нормативными документами и соглашениями.

Таким образом при создании административной ТИС целесообразно выбирать такие решения, которые позволят создавать ТИС как *изотропную* сеть взаимодействующих между собой информационных узлов, содержащих одну или несколько функциональных АИС. Первичные данные должны на-

капливаться и храниться в узлах обработки первичных информационных ресурсов. Каждый вышестоящий уровень управления для решения задач управления должен иметь регламентированный доступ к любым первичным данным.

Те решения в административных ТИС, которые формируют разрозненные ведомственные вертикали от муниципального уровня к уровню субъекта Российской Федерации (например, ЗАГС отдельно, система земельного учета отдельно, система регистрационной палаты отдельно и др.), являются не оптимальными с точки зрения эффективного управления социально – экономическим развитием территории в целом. Более того, как правило такие решения требуют существенно больших финансовых затрат на создание и эксплуатацию системы, чем варианты, использующие изотропную архитектуру.

## РАЗДЕЛ II

### МОДЕЛИРОВАНИЕ В АДМИНИСТРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ

Моделирование в административных системах осуществляется методами, которые позволяют описывать и анализировать всю совокупность информации в системе, структуру и функции элементов системы, потоки данных между элементами. На основе моделирования можно решать различные задачи по оптимизации административной системы, по выбору и оптимизации информационных технологий и программно-аппаратных решений для АИС.

#### Глава 1 Информационные ресурсы (ИР)

Базовым понятием при анализе административной системы следует считать понятие “информационные ресурсы”. “Информационные ресурсы” – это вся совокупность упорядоченных данных в административной системе, которые формируются и накапливаются в процессе исполнения административными органами первичных регистрационно – учетных операций или операций по формированию сводных данных в рамках действующих нормативных документов. Информационные ресурсы (ИР) следует рассматривать вне привязки к тем или иным технологиям работы с данными в компьютерах или в сетях. Логическую и содержательную (семантическую) структуры представления всего многообразия информационных ресурсов связывают с понятием модели данных. При создании АИС выбранная модель данных ИР должна быть ориентирована на возможность построения соответствующей модели баз данных в компьютерах. Таким образом, информационные ресурсы вводятся как некоторая объективная характеристика административной системы, а выбранная модель данных ИР должна формировать технологическую платформу для реализации автоматизированных информационных систем. Рассмотрим эти вопросы подробнее.

Информационные ресурсы (ИР) территории составляет любая информация о состоянии территории и субъектов социума на этой территории, которая упорядоченно фиксируется административными службами в объеме и в формах, определенных законами или иными директивными положениями. Состав ИР определяется перечнем тех данных, которые содержатся в формах регистрационно – учетных документов. В регистрационно – учетных документах информация вносится и хранится в соответствующих полях формы документа. **Название** поля характеризует *назначение* той информации, которая должна быть внесена в это поле, то есть определяет содержательное назначение информации. Конкретная запись в поле документа является *значением* данных этого поля. Названиями полей могут быть: фамилия,

имя, отчество, дата рождения, место рождения (населенный пункт, область, государство), реквизиты документа, удостоверяющего личность (наименование документа, серия, номер, кем, когда выдан), место проживания (населенный пункт, улица, дом, квартира).

Действующий прядок первичного учета и регистраций в административной системе построен по *пообъектному принципу*. То есть формы первичного учета описывают единообразные сущности - объекты. Совокупность названий полей в форме документа называют совокупностью атрибутов, описывающих объект учета. Данные об объектах одной природы описываются одинаково. Совокупность атрибутов, описывающих объект учета, определяет степень детализации, требуемую при описании данного объекта.

Описание объектов через форму первичного учета, то есть через набор отдельных атрибутов, является структурированным описанием. При таком подходе отдельным атрибутам соответствуют отдельные поля. Например, при структурированном описании сведений о человеке значения фамилии, имени, отчества заносятся в отдельные поля. При неструктурированном описании – фамилия, имя, отчество пишутся единой строкой через пробел.

Структурированная форма описания данных наиболее удобна для работы с массивами данных, то есть для выполнения различных группировок или для поиска данных. Например, можно искать всех зарегистрированных граждан, прибывших из одного населенного пункта, можно рассчитывать распределение по числу прибывших из разных населенных пунктов и решать множество других задач.

Тот же объект можно описать, не разделяя поля, то есть одним массивом текста или строкой, в которой будет перечислена вся информация об объекте в произвольной форме, соответствующей лишь требованиям грамматики. В этом случае с точки зрения полноты сведений об объекте все обстоит так же, как если бы заполнялись отдельные поля, но возможности поиска, группировки, анализа информации существенно осложнены и ограничены. Фиксированные формы документов однозначно определяют требуемый состав атрибутов, необходимых для описания объекта, что сложнее сделать при произвольной текстовой форме описания объекта. В административных системах используется преимущественно структурированное описание объектов при формировании системы информационных ресурсов.

К информационным ресурсам относятся данные **официальной** регистрации и описания объектов и субъектов территории: регистрация прибытия-убытия, актов гражданского состояния, описания объектов недвижимости, прав на них и сделок, данные о регистрации юридических лиц и лицензировании их деятельности, данные официальной статистической отчетности о деятельности предприятий и организаций и др., а также результаты опросов, обследований, данные о бюджете и ходе его исполнения и т.д. К информационным ресурсам следует отнести также такие структурированные данные, как описание производимых товаров и услуг, предложения по купле-продаже, проекты, планы и программы, реализуемые на территории, дан-

ные в обращениях и письма граждан. В общем случае к информационным ресурсам следует относить всю официально регистрируемую **структурированную** информацию о субъектах и объектах территории, которая существенна для решения задач административного управления и накапливается в форме документов (картотеки, журналы или книги учета, архивы, планы, карты, схемы) и в форме электронных баз данных, соответствующих этим документам.

Информационные ресурсы характеризуют территориальную административную систему независимо от подчиненности тех административных органов, которые работают с разными фрагментами ИР.



## Глава 2. Особенности информационных ресурсов в административных системах

### § 1. Объектная структура.

Информационные ресурсы в административных или деловых системах по форме регистрации (учетная карточка, запись в журналах, дело и т.д.) являются пообъектными. Все множество различных учетных объектов (субъектов) социума может быть разбито на объектные группы. В качестве объектных групп рассматриваются любые группы сущностей, имеющие устойчивый набор характеризующих их атрибутов. Таким образом, в объектную группу входят одинаковые по “сути” и по форме описания сущности. Например, все население можно включить в одну объектную группу, все объекты недвижимости можно включить в другую объектную группу и т.д. Внутри объектной группы можно ввести дополнительное разделение, например выделять постоянно проживающих и временно проживающих жителей, выделять многоэтажные и малоэтажные здания и сооружения. Связь между объектными группами может быть изображена в виде линейного дерева классификатора объектов. .

Вариант классификатора объектов для административной системы можно представить следующим образом:

|                    |                    |  |   |
|--------------------|--------------------|--|---|
| Объекты территории | Недвижимость       | Здания и сооружения  | Многоэтажные<br>Малоэтажные<br>Вспомогательные  |
|                    |                    | Помещения и пристройки   | Жилые<br>Нежилые  |
|                    |                    | Объекты инфраструктуры   | Стационарные<br>Временные   |
|                    |                    | Подворья<br>Объекты муниципального имущества   | Жилого назначения<br>Гражданского назначения<br>Производственного назначения<br>Муниципальные земли |
|                    | Участки территории | Земельные участки хозяйственного назначения<br>Земельные участки природного назначения |   |

|                                   |                           |   |   |
|-----------------------------------|---------------------------|---|---|
|                                   |                           |   | Земли лесного фонда<br>Земли водного фонда  |
|                                   |                           | Зоны  | Экономические зоны<br>Зоны обременений и охраны<br>Административно – территориальное деление<br>Кадастровое деление |
| Программы развития и работ        | Финансирование            | Бюджет  |   |
|                                   | Тематические программы    | Социального развития<br>Содействия малому предпринимательству<br>Молодежной политики  |   |
| Показатели территории и субъектов | Социальные                | Демография<br>Занятость<br>Качество жизни<br>Безопасность   |   |
|                                   | Экономические             | Макроэкономические<br>Производственные<br>Торговля и бытовое обслуживание   |   |
| Документы                         | Документооборот           | Делопроизводство  | Входящие<br>Служебная переписка<br>Постановления<br>Справки   |
|                                   | Деловые документы         | Договоры и контракты<br>Бухгалтерские документы<br>Акции  |   |
|                                   | Регистрации               | Акты гражданского состояния<br>Регистрация пребывания<br>Регистрация прав<br>Лицензии<br>Лицевые счета<br>Кортежи документов по регистрации |   |
| Субъекты                          | Персоналии                | Население   |   |
|                                   | Учет категорий персоналий | Кадры<br>Военнообязанные<br>Судимые   |   |

|           |   |   |
|-----------|---|---|
|           |   | Реестры по соцзащите<br>ПБОЮЛ                               |
|           | Субъекты хозяйствующей деятельности       | Юридические лица<br>Предприятия<br>Учреждения и организации |
|           | Оргструктуры                              | Управления<br>Подразделения                                 |
| Операции  | Финансовые<br>Работы<br>Процессы          |   |
| Изделия   | Продукция<br>Услуги<br>Системы<br>Проекты |   |
| Служебные |   |   |

Приведенный пример является не единственной формой группировки объектных групп. При создании проекта конкретной ТИС целесообразно вести классификатор объектов, как некоторый стандарт.

В зависимости от масштаба и содержания задачи можно “распушать” дерево классификатора объектов, т. е. вводить новые ветви на любом из уровней. Подробнее о сути используемого понятия “объект” рассказано в следующем разделе.

В дальнейшем для единообразия будут использоваться термины “объектная группа” и “объект”, к которым будут относиться собственно объекты (здания, сооружения, участки), субъекты (физические и юридические лица), а также данные о документах (регистрационные записи об актах гражданского состояния, о платежах, о праве собственности и т.д.), описания операций, товаров и услуг или различные блоки служебных данных.

## ***§ 2. Объектная декомпозиция и базовый уровень информационных ресурсов***

Сведения о различных сущностях могут содержаться в логически связанных блоках данных о различных объектах. Например, данные регистрации актов гражданского состояния устанавливают отношения (ссылки) между сведениями о персоналиях (ФИО, дата рождения, адрес, место работы), их функциями в конкретном акте гражданского состояния (отец, мать, ребенок, усыновитель, усыновительница) и реквизитами регистрационных документов (номер, дата, место регистрации, основание решения). При этом регистрационные данные можно отнести к отдельной объектной группе, так же как и сведения о персоналиях. То есть для описания больших массивов разнообразных данных применительно к любым первичным административным сведениям (регистрация юридических лиц, регистрация прав, сделок

и т.д.) нужно произвести объектную декомпозицию и установить связи (ссылки) между разными объектами.

Например, в каждой актовой записи (а/з) о рождении наряду с реквизитами а/з присутствуют ссылки на объекты РФЛ, соответствующие новорожденному, отцу и матери. В реестре юрлиц наряду со ссылками на учредителей – физических лиц из РФЛ присутствуют ссылки на другие объекты из реестра юрлиц – учредителей юридических лиц.

В схемах первичного учета объектов можно выделить подмножество объектных групп, которые входят в большинство других объектных групп и на которые чаще других устанавливаются ссылки. Это подмножество образует базовый уровень информационных ресурсов, который охватывает следующие блоки данных:

- реестр физических лиц (РФЛ)
- реестр юридических лиц
- реестры зданий и сооружений
- реестры жилых и нежилых помещений
- реестр земельных участков

В общем случае к базовому уровню ИР можно отнести сведения о регистрируемых объектах собственности (например, об автомобилях, оружии), данные о природных ресурсах территории (земли лесного фонда, полезные ископаемые), реестры охранных территорий и памятников.

Объектная декомпозиция и ссылочная связанность присуща всем элементам ИР территориальной административной системы. Например, сведения о жилом фонде устанавливают связи между реестрами зданий, земельных участков и списком жильцов из РФЛ, сведения о регистрации юридических лиц – отношения между субъектами РФЛ, субъектами реестра юридических лиц (учредителями) и реквизитами регистрации (коды, юрадрес, виды деятельности, банковские реквизиты, сведения об органе регистрации). Сведения о регистрации права на недвижимое имущество описывают отношения между объектами реестра физических лиц, реестра юридических лиц, объектами недвижимости (здания, сооружения, помещения, участки), фиксируют форму права (собственность, аренда), сообщают об изменениях собственника, о совершенных сделках, обременениях и сервитутах.

Принцип объектной декомпозиции необходимо учитывать при выборе сетевых решений для корпоративного использования данных в ТИС. Необходимо, чтобы данные из базовых блоков были в корпоративном пользовании всех других АИС в составе ТИС. Для этого, например, можно связать все АРМ административной системы в локальную вычислительную сеть, имеющую общий сервер. Однако при больших расстояниях между узлами такое решение потребует создания неоправданно дорогих специализированных каналов передачи данных.

Другой подход основан на использовании системы обменов короткими пакетами информации. Передача пакетов осуществляется через модемы и коммутируемые телефонные каналы. При этом потребуется установить временной регламент обмена информацией между всеми административными органами.

Функционирование ТИС в этом случае может быть проиллюстрировано на примере поддержания постоянно обновляемого реестра населения (РФЛ). Актуализация данных РФЛ осуществляется органом ЗАГСа и паспортными столами ЖЭКа или УВД. Вновь введенные данные о населении через заданный интервал времени (достаточно раз в сутки), передаются от этих служб на сервер администрации, где формируется эталонный РФЛ. Для этого блоки обновленных данных после приема на сервере РФЛ поочередно сравниваются с эталонным РФЛ и в эталонный РФЛ вносятся обновленные сведения о родившихся-умерших гражданах и о прибывших-убывших гражданах, то есть происходит актуализация РФЛ. По завершении цикла все обновленные данные из эталонного РФЛ автоматически могут передаваться на вычислительные узлы всех потребителей РФЛ (БТИ, земельный комитет, налоговая инспекция, служба соцзащиты и др.), а также в органы – источники РФЛ – в ЗАГСы и ПВС.

### ***§ 3. Многоуровневость информационных ресурсов***

В зависимости от функционального содержания и способов формирования и использования ИР в АС, в их структуре можно выделить несколько уровней, что иллюстрируется рис. 8.

Рис. 8

На первом уровне ИР находятся базовые реестры, о которых говорилось выше. Ко второму уровню относятся в основном данные, фиксируемые при актах регистрации, также рассмотренные выше в примерах.

К третьему уровню ИР следует отнести сведения, которые описывают детальные характеристики объектов как вещественных сущностей и их деятельность. Например, такой “ненормативный” блок данных, как паспорт промышленного предприятия, должен объединять сведения о регистрации предприятия как юридического лица, сведения о правах этого предприятия на объекты недвижимости, сведения о кадрах, формируемых на основе РФЛ и расширенные данные о карьере, зарплате, отпусках, поощрениях сотрудника. В паспорт предприятия следует включать также сведения о производимой продукции и услугах, о юридических лицах – поставщиках и заказчиках, об основных фондах предприятия, о его финансовой и хозяйственной деятельности. На практике вся совокупность этих данных отражается в не-

скольких формах статистической отчетности (П-1 – П-4, баланс) и в отчетных формах, передаваемых в пенсионный фонд, в налоговую инспекцию и другие административные органы. По аналогии паспорт объектов социальной сферы (образования, здравоохранения, соцзащиты) и муниципальных объектов (жилой фонд, объекты инженерного обеспечения и т.д.) должен устанавливать отношения между реестрами первичного учета и включать сведения об основных фондах, кадрах, финансах, сведения о деятельности.

К четвертому уровню следует отнести систему обобщенных показателей состояния территории как системы, которые могут использоваться для управления социально-экономическим развитием. Часть этих данных собирается из форм обязательной статистической отчетности, которые готовятся различными административными органами (отчеты ЗАГСов и ПВС о демографической обстановке, отчеты медицинских учреждений о заболеваемости на территории, отчеты органов внутренних дел об уровне безопасности и криминогенной обстановке). Другая часть должна собираться аналитическими службами по всему полю объектов ИР. “Показатели” – это часть информационных ресурсов территории, но формируемая на основании первичных информационных ресурсов. Первичные ИР – это первичные регистрационно-учетные сведения об объектах территории. Эти сведения могут быть получены только в результате работы оператора, использующего первичные документы и фиксирующего события.

Выявление внутренней структуры ИР, введение механизма ссылок между разными объектными группами ИР и выделение уровней ИР, отражая особенности территориальных административных систем, имеют принципиальное значение для АИС административных органов. Поскольку каждый административный орган для своей работы стремится использовать весь необходимый набор данных, то при независимом проектировании АИС неизбежно возникает дублирование элементов ИР, тем самым нарушается присущая административной системе единая структура информационных ресурсов, теряется непротиворечивость ИР. Для административного управления все ИР территории должны находиться в корпоративном использовании заинтересованными элементами административной системы. Корпоративное использование ИР возможно только при использовании компьютерных информационных технологий, интегрирующих все АИС административных органов. Для этого необходимо либо сразу делать единую АИС территории (что практически нереально по трудоемкости и требуемым объемам финансирования), либо использовать такие технологии для создания АИС, которые на основе введенной пообъектной структуры ИР обеспечат поэтапное создание и отработку АИС для территориальной административной системы. Последний путь реален и с точки зрения затрат.

Итак, интегрированные ИР административной системы являются базой административного управления. По своей природе и формам использования ИР административной системы являются корпоративными. Учет

внутренней структуры ИР позволит найти пути рационального построения административных АИС.

### **Г л а в а 3. Моделирование данных**

Как уже отмечалось выше, моделирование данных должно обеспечить такое представление этих данных в системе, которое позволит создавать и эксплуатировать программное обеспечение информационной системы нужной конфигурации и сложности.

#### ***§ 1 Реляционная модель.***

Структурированные данные в административной системе по своей организации соответствуют конструкции таблицы, то есть множеству полей в учетной форме документа можно однозначно сопоставить множество столбцов таблицы. Данные о каждом объекте располагаются в одной строке таблицы. Множество данных из разных полей формы документа, находящиеся в одной строке таблицы, называются “записью”. Таким образом, таблица является формой упорядоченного хранения массива данных, соответствующего картотеке. Это свойство структурированного документа лежит в основе создания электронных баз данных, когда в компьютере создается ряд электронных таблиц.

В форму документа может быть также включена какая-либо таблица (табличное поле). Например, в учетную карточку жителя можно включить таблицу, содержащую сведения о детях (родственниках) персоналии. Для представления в компьютере такой конструкции данных используются две связанные электронные таблицы. Первая таблица остается той же, что обсуждалась выше, то есть каждая запись соответствует данным из одиночных полей документа. А во второй таблице вводится специальный код для связки с первой таблицей (ключевое поле), так что записи (строчки) во второй таблице группируются согласно данным из табличного поля документа. Аналогично можно вводить следующие уровни связки данных.

Такая схема моделирования данных называется реляционной моделью. Теорию реляционной модели данных в начале 70-х г. г. разработал американский математик Клодт. Реляционная модель данных в настоящее время является самой распространенной формой описания и хранения данных в компьютере. Электронная таблица представлена в форме одного или нескольких файлов. Обращение к данным в таблице, их изменение или дополнение связаны с выполнением стандартных для компьютера операций по открытию, редактированию, закрытию файлов. Для работы с электронными таблицами используются специальные компьютерные программы, которые называются системами управления базами данных (СУБД). Имеется несколько десятков промышленно выпускаемых СУБД, существенно различающихся по своей стоимости и по своим возможностям. Любая функцио-

нальная программа АИС или АРМ работает в среде какой-либо СУБД. Простейшей СУБД является программа Excel.

Атрибутами электронной таблицы являются имя таблицы, имена и форматы полей. Формат поля показывает тип и способ кодировки данных, хранящихся в этом поле. Например, форматом поля может быть целое или действительное число, дата, текстовая строка, изображение. В зависимости от типа СУБД имеются ограничения на допустимые имена таблицы, имена полей (длина названия) и форматы данных. Чтобы представить множество данных в документе, разработчик АИС должен произвольно назначить соответствие между формой документа и одной или несколькими электронными таблицами, а также назначить соответствие между названиями (назначениями) полей формы документа и именами полей таблицы, в которых будут храниться данные этих полей документа. Эти соответствия образуют инфологическую модель предметной области.

При использовании реляционной модели разработчик информационной системы произвольно назначает соответствия между полями документа и атрибутами электронных таблиц, то есть определяет соответствие между содержанием данных в реальном документе и их образами в электронной таблице. Это соответствие должно быть зафиксировано в каком-либо описании к электронной таблице. Если это описание будет неполным, или будет утеряно, или разработчик его не сделает, то другой специалист не сможет однозначно восстановить модель данных, сделанную предшественником. То есть при отсутствии полного описания модели данных возникает множество проблем стыковки фрагментов даже одной системы, так как они разрабатываются разными программистами: проблемы совмещения данных разных АИС, что нужно для корпоративного использования данных; проблемы с сопровождением уже созданного программного обеспечения, особенно если его разработчик сменит тематику деятельности. При разработке крупной АИС с множеством функций, в которой участвует несколько разработчиков, технология управления разработкой оказывается очень сложной, что повышает стоимость проекта и увеличивает время, в течение которого разработчики смогут внести в систему какие-либо изменения. С учетом обсуждавшихся выше особенностей информатизации административных систем проектирование АИС на основе только реляционных моделей данных является недостаточно эффективным.

## **§2. Модель “сущность-связь”**

Как уже отмечалось, реляционная модель данных наиболее адекватна представлению объектов в компьютере (файлы и операции с файлами). Но проблема ее использования состоит в том, что нет какого-либо стандарта для процедуры построения логической модели данных (модели предметной области), то есть стандарта, который устанавливал бы **общедоступное** соответствие между содержанием описаний реального объекта и его представлением в компьютерных образах.



Для преодоления этой трудности была предложена модель “сущность-связь” или ER-модель (П.Чен, 1976 г.). В модели Чена предпринята попытка при формировании модели данных использовать логические свойства и связи данных, отраженные в естественном языке, ибо только система понятий естественного языка является стандартом описания всех данных, которым владеют носители этого языка. В модели “сущность-связь” предложен набор правил, которые с одной стороны позволяют описывать реальные объекты и процессы, используя понятия естественного языка, а с другой стороны, получающиеся при этом конструкции могут быть транслированы в доступные для компьютерного представления образы. Для использования модели “сущность-связь” создана специальная компьютерная программа, которая дает возможность разработчику ввести в компьютер соответствующее описание модели предметной области для решаемой задачи. Правила, по которым строится модель, выбраны таким образом, что компьютерная программа уже сама формирует систему электронных таблиц и устанавливает реляционные связи между таблицами.

В результате разные разработчики, создающие разные фрагменты большой системы, имеют технологическую базу для совмещения фрагментов системы.

В модели Чена используются два базовых понятия – “сущность” и “связь”. Сущность – это множество экземпляров реальных или абстрактных объектов, обладающих общими атрибутами, или характеристиками. Каждая сущность обладает одним или несколькими атрибутами. Детализация сущностей осуществляется с помощью диаграмм атрибутов. Связи – это отношения между сущностями. Имя связи (имя отношения) определяется грамматическим глагольным оборотом. Модель данных представляется в виде графической диаграммы, описывающей наборы сущностей и связи между ними.

Например, для системы, описывающей операции клиента с банком с помощью кредитной карты, можно использовать схему, показанную на рис.9:

Рис. 9

Согласно данной на рис. 9 модели, задействованы следующие “сущности”: банк, банковский счет, клиент, кредитная карта, пароль карты – и складываются следующие связи: клиент может владеть счетом в банке и кредитной картой; для работы с картой он должен знать пароль карты; использование кредитной карты определяется состоянием счета в банке.

Схемы “сущность-связь” с успехом используются при моделировании реальных процессов в финансовой области, в логистике, при описании производства, для заказа билетов, бронирования гостиниц, то есть в тех случаях,

когда модель предметной области сводится к преимущественному описанию процессов и связей, при этом совокупность атрибутов, используемых при описании объектов, относительно очевидна.

В то же время с учетом особенностей данных и задач административной системы схема “сущность-связь” является не самым удобным вариантом. Причины этого будут рассмотрены ниже.

### §3. Модель “информационное пространство данных” (ИПД-модель)

Как отмечалось выше, при моделировании сложных деловых или административных систем конкурируют два направления. Первое направление связано с преимущественной ориентацией на моделирование процессов. К нему можно отнести модель “сущность-связь” (ER-модель). Второе направление характеризуется описанием множества данных. К нему относится реляционная модель, о которой говорилось выше. Ранее мы также говорили о том, что ни тот, ни другой метод не соответствует в полной мере особенностям административной информатизации.

ИПД-модель использует особенности конструкций естественного языка при описании структурированных данных в документах на основе схемы “объект-свойство-признак”. Система информационных ресурсов административной системы рассматривается пообъектно, так же как в ER-методе. Объектом могут быть сущности (предмет, физическое или юридическое лицо, товар, услуга, документ, элемент сети или территории, поручение, блок информации о регистрации чего-либо и т.д.). Множество объектов, для описания которых используется один и тот же набор атрибутов, образуют объектную группу.

Так же как в ER-методе, каждый объект описывается набором атрибутов. Количество атрибутов для учитываемых в административных системах объектов измеряется тысячами. Необходим метод, который позволит единообразно описывать назначение атрибутов, то есть описывать семантическую нагрузку на атрибуты объекта. Для этого вводятся понятия “свойство” и “признак”. Свойства и признаки – это группы **характеристических** понятий (терминов) естественного языка, описывающие названия разных характеристик объекта, например Адрес, Размер, Фамилия, Населенный пункт или Дата рождения.

Разные характеристические термины несут разную нагрузку. Первые (адрес, размер) передают лишь общее содержание характеристики объекта, не раскрывая объема детализации. Вторые (фамилия, дата рождения) несут детальное значение характеристики, но не передают её однозначность. Например, дата рождения – чего? (персоналии или нового движения), фамилия – кого? (руководителя, бухгалтера или учредителя) и т.д. То есть группы характеристических терминов образуют два непересекающихся множества. Первое множество – это свойства, второе – признаки. Адрес, размер, руко-

водитель, право собственности, родитель, стоимость, удостоверение личности и т.д. – это свойства. Фамилия, имя, отчество, область, населенный пункт, длина, высота, число, плотность, учетный номер, наименование и т.д. – это признаки.

Объединение свойства и признаков дает однозначно воспринимаемую характеристику объекта. Например, свойство “Домашний адрес”, содержащее признаки индекс, область, район, населенный пункт, улица, дом, квартира, позволяет однозначно охарактеризовать определенный объем данных (индекс = 117415, область = Московская, район = Озерский, населенный пункт = Горы, улица = Рябиновая, дом = 12) .

Все атрибуты объекта могут быть сгруппированы в свойства, каждое свойство передается набором признаков. Система свойств строится для каждой объектной группе в соответствии с принятой учетной схемой. Таким образом, комбинация “объект - свойство - признак” позволяет однозначно описать любой фрагмент информационных ресурсов в административной системе.

Правомочность и достаточность такой схемы были проверены путем обработки нескольких сот форм документов в административных структурах. Были созданы модели для основных учетных схем, присущих административной системе, - регистрация населения, юридических лиц, актов гражданского состояния, прав, описание объектов недвижимости, земельных участков, кадастровый учет, документооборот, управление бюджетом, оформление оферты на товар или услугу, регистрация договоров или контрактов, организация статистической отчетности.

Для передачи смысловой нагрузки при речевом общении или в текстах документов используются специальные построения, которые используются для передачи названия объекта, типа объектной группы, свойств или признаков. Например, в предложении, “Директора зовут Иванов Иван Иванович” слово “директора” передает название объектной группы, используемые слова имен собственных (ФИО) передают название атрибутов и их значение. Смысловое значение сообщения восстанавливается слушателем при отображении понятий, содержащихся в терминах, на объектную группу, по отношению к которой это понятие применяется. При этом работают контекстные связи в конструкциях языка.

В документах требуется большая четкость, чем в разговорном языке. Структурирование информации в документе упрощает процедуру интерпретации данных. В результате достигается одинаковое смысловое толкование сведений как лицом, сообщаемым данные, так и лицом, которому эти данные сообщаются. Такие свойства языка являются, по сути, инструментом интеграции информационных ресурсов, существующих в форме документов. ИПД-технологии позволяют достичь сходного эффекта в компьютерной системе, но при этом получают более формализованные представления, чем в живом языке.

Таким образом, в ИПД-модели данных выделяются три непересекающихся множества понятий и соответствующих им терминов, которые описывают названия объектных групп, свойств и признаков. Сочетание трёх этих понятий однозначно передает содержание (смысловую нагрузку) данных в структурированном документе.

Понятия (термины), характеризующие названия объектных групп, наименования свойств и признаков, находятся в отношениях вложенной (иерархической) подчиненности, которая может быть изображена в виде связанного графа - классификатора. Соответственно существуют классификатор объектов, классификатор свойств и классификатор признаков.

#### ***§4. Классификатор объектов***

Понятие “объект” уже обсуждалось. Объектом может быть любая вещественная сущность - человек, здание, установка, часть территории - или невещественная сущность - юридическое лицо, документ, актовая запись, программа, операция, поручение, способ, бухгалтерская операция, учетный материальный или нематериальный актив. Два конкретных объекта, имеющие одинаковые значения всех известных про них атрибутов, следует считать одинаковыми.

Множество объектов, для описания которых используется одинаковый набор атрибутов, образуют объектную группу (здания и сооружения, сети, документы, резиденты и т.д.). Множество объектных групп содержится в классификаторе объектов (см. выше). В рамках одной объектной группы каждый объект имеет свое название, которое служит для его идентификации среди других объектов. Название объекта состоит из значений нескольких признаков. Например, для идентификации человека в системах муниципального уровня достаточно использовать фамилию, имя, отчество, дату рождения. В общем случае для идентификации объекта можно использовать значения всех атрибутов, характеризующих объект. При использовании естественного определения объекта как уникальной совокупности идентифицирующих его признаков в принципе пропадает необходимость привлечения различных кодовых идентификаторов (например, вводить идентификационный код человека). В тех случаях, когда ввести объективные идентификаторы объекта затруднительно, целесообразно использовать номерные коды. Например, при отсутствии технических возможностей описать участок земли точными координатами ограничивающих его точек в документах о праве на участок и формах его использования можно употребить идентифицирующий учетный или кадастровый номер.

Рассмотрим классификатор объектов для муниципальных АИС.. На верхнем уровне можно выделить следующие объектные группы: объекты территории, сети, документы, субъекты, планы и программы, товары и услуги. В группе “Объекты территории” объединены объекты недвижимости, включая сельские подворья, в состав которых входят участок, дом, надвор-

ные постройки, или элементы территории (землеотводы, земли лесного фонда, или объекты административно-территориального деления). К группе “Сети” относятся дороги, транспортные или телекоммуникационные сети. К группе “субъекты” относятся субъекты хозяйствования (предприятия разных типов, экспедиции, учреждения ЖКХ и т.д.), организации и учреждения и группа “Население”. К объектам “Служебные сведения” относятся справочники, настроенные реквизиты и другие информационные сущности, которые по соображениям универсальности рассматриваются как часть общего классификатора.

Как уже отмечалось, сущности, которые охватывает классификатор объектов, относятся к разным сторонам реальных вещественных объектов, логические связи между которыми описываются механизмом ссылок между блоками ИР. Например, такой вещественный объект, как Промышленное предприятие, описывается разными объектными группами в ИПД-технологии: территория предприятия – через объекты “Землеотводы”, основные фонды – через объекты “Здания и сооружения”, работники – через объекты “Персоналии” и т.д. Другой пример – учет лесного фонда. Элемент лесной системы (выдел) описывается состоянием почвы, данными о растениях, хозяйственном использовании. В качестве объекта учета лесной выдел имеет собственные учетные реквизиты (номер, квартал), показатели состояния (бонитет), состав древесных пород. В качестве объекта биологического описания данные о выделе должны устанавливать отношения с объектами “Почвы” и “Растения” как субъектами биологических видов.

При формировании классификатора объектных групп за основу взяты устойчивые группы атрибутов в описании объектов, которые разбивают модель реального объекта на композиционные составляющие. Такая декомпозиция в модели предметной области упорядочивает описание сложной системы, облегчает поиск нужной информации и упрощает описание аналитических операций.

### **§5. “Свойства” и “признаки”**

“Свойства” и “признаки” были введены как описатели смыслового содержания атрибутов объекта, раскрывающие **назначение** каждого атрибута.

Для объектных групп, входящих в базовые реестры, используются типовые свойства: “адрес”, “реквизиты”, “характеристики”. Свойство “Характеристика” дополняется подчиненными свойствами (размеры, удобства, проект, границы, соседи). Для детального описания объектов, входящих в объектную группу “здания и сооружения”, вводятся такие свойства, как “Жильцы”, “Право владения” и т.д. Содержание характеристик, описываемых основными свойствами, понятно из их названий (“Реквизиты” – учетные данные по участку, “Право владения” – данные о правоудостоверяющих документах, “Постановление” – текст и реквизиты постановления администрации о выделении участка и т.д.). Другие “свойства” требуют комментари-

ев. Например, свойство “Объект права” описывает ссылку на другую объектную группу – “Регистрация прав”, где содержатся полные сведения о государственной регистрации прав на участок, изменениях владельцев, обременении и сделках с участком. Свойства “Владелец.” описывают ссылки на объектные группы, содержащие данные о владельцах участка, которыми могут быть одно или несколько физических и юридических лиц.

Наполнение “свойства” соответствующими “признаками” производится из классификатора “признаков”. Классификатор “признаков” содержит намного больше ветвей, чем классификатор объектов. Для этого используются специальные диалоги в программном обеспечении, построенном на принципах ИПД-технологии.

Примеры фрагментов классификатора признаков. В группе признаков “Человек” собраны термины, используемые при описании тех или иных состояний и характеристик, связанных с человеком (фамилия, имя, отчество, дата рождения, работа, здоровье и др.). Признаки группы “Человек” используются преимущественно для объектов “Персоналии”. Признаки остальных групп могут входить в состав свойств, относящихся к различным объектным группам. В ветви “Характеристика” собраны названия описательных атрибутов объектов и процессов. “Наименование” – группа описательных понятий (документ, продукция, учреждение, назначение), то есть эти “признаки” обозначают название полей данных, в которых содержатся наименование документа, название продукции, учреждения, название применений в составе свойств каких-либо объектов. В группе “признаков” “Тип учета” собраны термины для классификации или типизации объектов: тип учета, группа, вид, марка. Этими “признаками” описываются поля данных, в которых содержатся сведения о типе актовой записи, форме собственности, названиях льготных категорий и т.д. В группе “Отношения” собраны термины, обозначающие зависимость между объектами и процессами (доля, собственность, владелец, расположение, производитель). В группе “Реквизиты” собраны термины, используемые для учета или идентификации различных административных актов и документов (учетные номера, адреса, основания документа). “Учет” – термины, входящие в описание реквизитов и содержательной стороны документов. “Основание” – названия терминов, используемых при обосновании прав, подтверждающих правильность чего-либо или каких-либо действий, решений. В группе “Показатели” собраны термины, обозначающие названия качественных характеристик самых различных объектов или процессов (параметры, содержание, причины, результат, состояние). “Количество” – совокупность наименований количественных показателей (число, величина, сумма, производительность) и т.д.

При составлении модели предметной области разработчик должен обеспечить требуемую по условиям работы системы степень детальности описания объектов. Для этого нужно “наполнить” систему “свойств” конкретными “признаками”. При подборе “признаков” для описания какого-

либо “свойства” нужно ориентироваться на смысловую нагрузку, которую несут понятия, соответствующие разным “признакам”.

Поиск “признака” производится по логическим связям между понятиями в классификаторе “признаков”. Например, понятие “доля” является характеристикой каких-либо отношений, поэтому этот “признак” следует искать в группе “Отношения”.

Для того чтобы описать ссылку на другую объектную группу, в “свойство” нужно включить “признаки” “Ссылка на код объекта” и “Ссылка на номер объекта” из группы “Служебные признаки”.

При формировании “свойств” нужно учитывать типы и возможные значения данных, соответствующих различным признакам. Данные в строковых полях, как правило, берутся из какого-либо фиксированного списка, обычно из словаря. Например, название документа, удостоверяющего личность, имеет фиксированные значения: паспорт, военный билет или удостоверение военнослужащего, свидетельство о рождении, справка об освобождении, удостоверение беженца. Словари могут содержать несколько связанных полей. Так, при назначении льгот для каждой льготной категории граждан (одно поле словаря) существует фиксированный законом набор документов, которые могут удостоверить право именно на эту льготу (другое поле словаря). Структурированность данных достигается таким подбором “признаков” в “свойстве”, при котором исключаются произвольные текстовые конструкции. Например, адрес целесообразно представлять через композицию элементарных географических атрибутов, а именно государство, область, район, населенный пункт, улица, и связывать с каждым из них словарь. При использовании единой системы словарей в базу данных можно включать не сами значения из словаря, а их коды. Это существенно сокращает объем данных в памяти компьютера, но при этом возникает опасность перепутать все данные, если по какой-либо причине будет перепутан исходный список кодов для словаря.

## **§ 6 Кластеры**

Существует еще один уровень отношений между характеристиками объекта. Некоторые атрибуты объекта являются единичными (адрес, размеры, название), они выполняют функцию описателей объекта. Другие атрибуты могут принимать несколько значений, то есть являются списочными (список удобств в доме, список жильцов, список видов деятельности, список выпускаемой продукции, список дат и значений какого-либо параметра для каждой даты). Атрибуты, описывающие динамику какого-либо процесса, также являются списочными (например, даты внесения квартплаты и суммы по разным составляющим квартплаты для объектов “Помещения”). Один список может быть подчинен другому списку, то есть с каждым элементом первого списка может быть связана группа (список) элементов второго списка. Например, для персоналии указывается список мест работы, а для каждого мес-

та работы указывается список должностных перемещений. Настоящему списку может подчиняться несколько списков. Например, для каждого места работы персоналии можно указывать список отпусков, список поощрений, список поручений и отметки об их выполнении.

Свойства и признаки, относящиеся к одному уровню списочной подчиненности, объединяются в кластер. Единичные атрибуты относятся к кластеру нулевого уровня. Кластеры нулевого уровня выполняют функцию описания идентификационных атрибутов объекта. Группы списочных атрибутов, подчиненные кластеру нулевого уровня, образуют один или несколько кластеров первого уровня. Аналогично определяются кластеры второго и следующих уровней. С точки зрения реляционной модели данных кластеры описываю

Приведенные примеры в самых общих чертах иллюстрируют технологию построения модели предметной области по схеме “объект – признак – свойство”. Такая схема облегчает построение инфологической модели предметной области за счет декомпозиции задачи на объектные группы, введения ссылочных связей между объектными группами и создания системы свойств и признаков, соответствующих требуемой детальности описания задачи. При методологическом единстве моделей данных, модель данных, разработанная одним человеком, будет понятна другим разработчикам.

## **Г л а в а 4. Моделирование структур и процессов**

При обсуждении особенностей административных систем мы уже касались вопросов использования различных схем для их описания и анализа. Рассмотрим подробнее метод, лежащий в основе большинства информационных технологий, используемых при анализе структур и процессов. Этот метод получил название “метод структурного анализа и проектирования” (Structured Analysis & Design Technique – SADT). На идеях этого подхода построены такие методики структурного анализа, как SADT – диаграммы, DFD – диаграммы потоков данных, STD – диаграммы переходов состояний. За каждой из этих методик стоит какой-либо специализированный программный пакет. Развитие идей, использующих специальные графические формы и описатели данных и процессов, положенных в основу SADT, связывают с именем американского математика Дугласа Т. Росса. Эти разработки начались еще в конце 60-х г.г. в связи с решением задач, возникающих при проектировании глобальных телефонных сетей, систем вооружений, в самолетостроении.

В основе SADT лежит идея иерархической декомпозиции реального сложного процесса на составные части обозримой сложности: элементы каждой части разбиваются на составляющие до тех пор, пока процесс не оказывается представленным элементарными операциями. Каждому уровню декомпозиции соответствует SADT-диаграмма. Все вложенные цепочки SADT-



диаграмм должны быть согласованы между собой. Для этого в SADT-технологии используется специальная кодировка SADT-диаграмм. В результате компьютерные программы, реализующие SADT-метод, могут не только помогать оптимизировать цепочки связей в процессах, но и выявлять логические ошибки.

На одной SADT-диаграмме изображается какая-то часть процесса, содержащая элементы. Для того чтобы можно было воспринимать диаграмму, в ней должно быть от 3 до 6 элементов. Каждый элемент сам может быть представлен диаграммой следующего уровня, содержащей элементы следующего уровня.

Элемент SADT-диаграммы описывает какую-либо операцию. Графическое изображение элемента SADT-диаграммы показано на рис. 15.

Рис. 15

При создании SADT-диаграмм важно соблюдать значения, которые метод приписывает разным элементам такого рисунка.

Название элемента соответствует функции процесса (операции), а потому дается в какой-либо глагольной форме. (сравните с методом “сущность-связь”). Все элементы связаны дугами. Горизонтальные дуги обозначают “вход” и “выход”. “Вход” и “выход” соответствуют каким-либо сущностям (объектам), которые обрабатываются и изменяются в результате исполнения операции. Например, “входом” могут быть заготовки, сырье, изделия или запросы. “Выходом” в зависимости от содержания операции могут быть изделие, ответ на запрос или решение о соответствии изделия чертежам. Верхняя дуга обозначает управление, то есть показывает, чем нужно руководствоваться при выполнении этой операции. В качестве управления могут выступать чертеж, стандарт, инструкция, технология. Нижняя дуга описывает среду исполнения операции – рабочее место, станок, отдел, компьютерную программу.

Составление любой SADT-диаграммы – творческий процесс. Благодаря полноте методики составления диаграмм диаграмму, составленную одним автором, другие участники могут не только воспринимать, но и вносить в нее свои поправки. В результате SADT-технология позволяет реализовать коллективную работу по описанию и уточнению процессов любой сложности.

При анализе административных систем метод SADT-диаграмм можно использовать для оптимизации документопотока между разными подразделениями и для совершенствования структуры административного органа.

Но в силу особенностей информационных ресурсов в административной системе этот метод при построении административных АИС не столь эффективен.

## Глава 5. Особенности процессов в административных системах

Модели процессов в административных системах описывают состав и порядок выполнения первичных административных операций на одном или нескольких рабочих местах. Например, при работе с письмами производится их регистрация у делопроизводителя или секретаря – это первая операция. Затем письмо попадает руководителю, который знакомится с документом, принимает решение и дает поручения по этому письму кому-либо из подчиненных – это следующие операции. Затем документ через секретаря попадает к исполнителю. Исполнитель согласно резолюции руководителя готовит ответ на письмо и при необходимости осуществляет согласования. Затем письмо с проектом ответа снова попадает к руководителю, и после утверждения через делопроизводителя ответный документ регистрируется и отправляется по почте. Другой пример – оформление регистрации. Посетитель обращается к регистратору и представляет заявления и все необходимые документы. Это одна операция. Регистратор проверяет документы и заполняет актовые формы, делает записи в журналах и согласно установленному порядку регистрации оформляет свидетельства. Это следующая операция. Оформленные документы возвращаются посетителю. Затем регистратор готовит общие списки, извещения и направляет их в установленные регламентом работы организации – это еще несколько операций.

Все эти и любые другие операции легко могут быть описаны средствами SADT-диаграмм. Но в чем может состоять полезность такой модели? Административные процессы по объему операций можно отнести к простым процессам. Объем и содержание операций в основном регулируются нормативными актами, так что на этапе проектирования АИС для низовых административных органов задача организационной оптимизации, как правило, не ставится. Доминирующим типом операций в административной системе являются разовый акт регистрации и преобразования входящей информации (документ) на одном рабочем месте (присвоение регистрационных атрибутов, вынесение решения, выдача справок, извещений или формирование сводных отчетов, списков др.) и передача документа для дальнейшей обработки на следующее рабочее место. При работе компьютерной АИС любая значимая информация (документ) в электронном виде должна дублироваться на бумажные носители, поскольку административная система работает только с документами на твердом носителе, как обладающими юридической силой. Порядок перемещения документов между рабочими местами не требует какой-либо специальной синхронизации, обращение к документу происходит по мере готовности работника.

Отсюда следует, что работа административных органов построена таким образом, что в компьютерных АИС задача автоматического управления процессом как таковым не является первостепенной. Функционирование ад-

министративного органа регулируется внутренним распорядком организации и текущими планами сотрудников. Информационная система должна лишь помогать в исполнении этого распорядка, предоставляя информацию о текущих планах (поручениях), подготавливая различные напоминания (“подсказки”), осуществляя контроль. Сотрудники обращаются к АИС лишь тогда, когда это нужно, а в остальное время работают согласно своим личным планам.

При автоматизации процессов в административной системе основное внимание должно быть обращено на реализацию составных частей АИС, воспроизводящих операции на отдельных рабочих местах. Для взаимодействия разных рабочих мест информационная система должна обеспечивать доступность данных из разных рабочих мест, и, возможно, формировать извещения о завершении операций, выполняемых на связанных рабочих местах.

Вернемся к примеру о делопроизводстве. Для автоматизации операций по делопроизводству можно создать АИС, в состав которой войдут следующие автоматизированные рабочие места (АРМ): АРМ секретаря, АРМ руководителя и АРМ исполнителя. АРМ секретаря должно обеспечить заполнение электронной учетной карточки документа и, возможно, создавать электронную копию документа.

АРМ руководителя должно обеспечивать возможность просмотра на экране всех новых документов и их учетных карточек, показывать список документов в работе и список тех исполнителей, которые с ними работают, а также перечень документов и исполнителей, для которых истек срок исполнения поручений. Используя электронную учетную карточку документа, руководитель (секретарь) вводит резолюцию, указывает исполнителя, который должен работать с этим документом, и срок исполнения поручений по документу. Система должна сделать запись в “почтовом ящике” исполнителя о новом поручении. АРМ руководителя также должен содержать функции для анализа всей работы по делопроизводству. С этой целью система формирует сводные данные об общем числе документов, прошедших через административную систему, об их структуре и тематике (сколько документов, по какому вопросу), о загруженности исполнителей, об исполнительской дисциплине, выделяя тех исполнителей, которые чаще других нарушают сроки исполнения поручений, либо наоборот, выполняют поручения досрочно, и другие данные.

АРМ исполнителя должен обеспечивать просмотр “почтового ящика” с поручениями, учетной карточки и содержания документов. Кроме того, АРМ исполнителя должен формировать общий список поручений и список выполненных поручений. По мере готовности документов по одному поручению исполнитель будет знакомиться с полным списком поручений, и работать по новым документам. Такая схема действительно позволит автоматизировать процесс делопроизводства, но для этого в принципе не нужно, чтобы система в реальном времени передавала на компьютеры исполнителей сооб-

щения о новых поручениях и руководила их работой во времени как неким процессом. В административной системе тем более недопустимо, чтобы по завершении одной операции информационная система автоматически, без участия человека, проводила выполнение другой операции, поскольку всякая административная операция должна контролироваться человеком и отражаться в форме документа на бумаге.

## **Р А З Д Е Л 3**

### **ПОСТРОЕНИЕ АДМИНИСТРАТИВНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

#### **Г л а в а 1. Информационные системы как товарный продукт**

Развитые страны мира в настоящее время тратят от 10 до 15 % национального дохода на цели информатизации и развитие информационных технологий. Только в США общая сумма дополнительных расходов по всем проектам в сфере информационных технологий за 1999 г. составила 59 млрд. долл. (по другим данным, эта цифра достигает 100 млрд.). Созданы и продолжают создаваться большие, охватывающие тысячи рабочих мест, информационные системы для управления всеми этапами планирования, производства и реализации продукции в транснациональных компаниях. Эти тенденции постепенно охватывают и Россию.

Полезность информационных систем для потребителя как товарного продукта зависит в первую очередь от работы самого потребителя. Информационная система является лишь инструментом для решения задач пользователя. Это привносит определенную специфику во взаимоотношения производителя и потребителя информационных систем. Организационные формы, в рамках которых проходит информатизация, зависят от видения пользователем целей и ожидаемых результатов информатизации. Существует несколько типов схем информатизации и несколько классов масштабности информационных систем.

Первая схема – “коробочный” вариант АРМ. “Коробочный” потому, что готовый программный продукт записан на дискеты или CD, укомплектован инструкциями по инсталляции и эксплуатации и упакован в товарную коробку. В “коробочном варианте” предлагаются функциональные АИС. Это наиболее дешевый вариант создания информационной системы. Ответственность за правильность инсталляции, совместимость программного обеспечения и параметров компьютера, полезность применения информационной системы несет сам потребитель. Производители могут предлагать услуги по начальной установке программного обеспечения, наполнению данными, обучению пользователей и сопровождению программного обеспечения, но при этом полная стоимость системы заметно возрастет. Расчет цены “коро-

бочного” программного обеспечения, как правило, идет от количества рабочих мест или от числа инсталляций. Программное обеспечение имеет средства защиты от несанкционированного копирования.

Наиболее распространенными вариантами “коробочного” программного обеспечения являются бухгалтерские программы, а также программы для отделов ЗАГС. Кроме того, их используют для учета жилого фонда, для начисления квартплаты, для автоматизации делопроизводства и контроля исполнения поручений. Разные функциональные программы, созданные разными разработчиками, как правило, специально не предназначены для стыковки данных. Поэтому “коробочные” варианты при относительной дешевизне не позволяют комплексно решить задачу интеграции информационных ресурсов территории. Кроме того, при изменениях нормативной базы нужно приобретать новую “коробочную” программу. При этом ранее созданная база данных может не стыковаться с новым вариантом программы, если этот вариант предлагается другим разработчиком. Поэтому использование “коробочных” вариантов для выполнения программы информатизации административных органов территории – наименее эффективный путь.

Вторая схема – заказная разработка информационной системы, которая проводится на основании технического задания, выдаваемого заказчиком разработчику (исполнителю). Техническое задание содержит описание требований ко всем функциям и возможностям, которые должны быть в системе. Работа заканчивается выполнением технического задания, в том числе и в той части, которая касается условий внедрения и опытной эксплуатации. Если специально не оговаривается, то результаты заказной разработки полностью принадлежат заказчику.

Проанализируем эффективность такой схемы. Как правило, заказчик не является специалистом в области информатизации, поэтому заказанное решение может быть не самым эффективным. Заказчик получает ту систему, которую закажет. Зачастую разработка не предполагает создания механизма для саморазвития системы по мере изменения условий работы. Система должна делать только то, что записано в техническом задании. Все изменения в системе, в том числе и связанные с результатами опытной эксплуатации, должны проводиться на основании изменений технического задания, а это связано с дополнительными затратами. Поэтому схема заказных разработок может дать эффект в том случае, если реализуется длительная программа с большими объемами внедрения и заказчик имеет финансовые ресурсы для соответствующей оплаты всех изменений системы и для ее сопровождения. Такая схема часто применяется в тех случаях, когда заказчиком разработки выступает федеральное ведомство и внедряет разработку во всех подчиненных структурах.

С точки зрения административного управления территорией в целом заказная система также не может дать ощутимого эффекта. На территории действуют разные ведомственные структуры (налоговые органы, служба занятости, органы внутренних дел, органы земельного учета, органы статисти-

ки), и при создании своих ведомственных вертикальных информационных систем они не решают задач совместимости “своих” систем с системами “соседей”. Ведомственные ИС разрывают пространство информационных ресурсов территории на отдельные фрагменты, приводят к дублированию отдельных блоков информационных ресурсов. При этом административные органы, отвечающие за социально-экономическое развитие территории, лишены возможности опираться в своей работе на интегрированное поле информационных ресурсов, и вынуждены искать собственные пути создания интегрированных информационных систем административного управления.

Третья схема – проект (система) “под ключ”. В этом случае заказчик выступает лишь как пользователь и заявляет разработчику о своих потребностях, работая с готовыми АРМ. Все этапы разработки, обучения, модернизации и адаптации системы и даже поставки вычислительной техники, настройки каналов передачи данных и обслуживания выполняются разработчиком. Разработчик сопровождает пользователя на всем жизненном цикле создания и эксплуатации системы, а пользователь как бы арендует у производителя информационных систем готовые, настроенные под задачи пользователя функции информационного обеспечения работ.

Последний вариант наиболее результативен, хотя является достаточно дорогим. Разработчик системы заинтересован в том, чтобы решать задачи пользователя, а не выполнять пункты технического задания, которое, как правило, морально устаревает к моменту завершения работ. Разработчик также заинтересован в создании специальных инструментов, которые позволят быстро и при минимальных временных и ресурсных затратах вносить в систему нужные изменения и доработки исходя из изменившихся потребностей пользователя.

В практике административной информатизации в России можно встретить и “коробочный” подход, и “заказной”. Но эффективно используемых схем “под ключ” пока нет, хотя в области информатизации производственных компаний такая схема работает при реализации крупных, дорогостоящих проектов.

В качестве иллюстрации комплексного решения задач информатизации можно привести сведения о системе R/3 немецкой фирмы SAP AG. Эта система используется для информатизации крупных производственных компаний, хотя имеются предложения по ее использованию для муниципальной информатизации. Итоговая стоимость проекта для крупной корпорации, который реализуется с использованием продукта фирмы SAP AG, может составлять десятки миллионов долларов.

Фирма SAP AG существует более 20 лет. Подъем фирмы начался в 1991 г. при годовом обороте около 450 тыс. долл США. В 1999 г. оборот составил около 5.11 млрд. евро. На фирму приходится 37 % мирового рынка программных продуктов для бизнеса. Численность сотрудников – около 21 тыс. человек, из них 170 человек работают в СНГ. Приблизительно 5 тыс. сотрудников фирмы занимаются разработкой программного продукта.

В основе программного продукта фирмы SAP AG лежит следующий подход. При различии форм деятельности компаний и национальных законодательств в функционировании всех производств имеется много одинаковых черт и схожих процессов. Поэтому в основу информационной системы заложены модели базовых процессов, связанных с экономикой и производством (бухгалтерский учет, организация складского учета, оформление заказа, планирование производства, учет кадров, учет дебиторов-кредиторов, контроллинг и т.д.). В системе можно предусмотреть возможности для адаптации базовой модели к особенностям конкретной деятельности компании и к особенностям национального законодательства, в частности по налогам и видам бухгалтерской отчетности. В результате при реализации проекта создания информационной системы для какой-либо компании есть возможность не проводить новую разработку, а осуществить адаптацию (настройку) уже имеющихся заготовок. Соответственно те решения, которые будут реализованы в процессе настройки, могут оказаться полезными для выполнения последующих заказов.

Программный продукт SAP AG разбит на функциональные модули. Функциональные модули охватывают основные стороны деятельности предприятий – финансы, бюджет, снабжение, кадры, логистику (управление заказами), учет фондов, управление проектами и капитальным строительством, сбыт. Все модули совместимы между собой как с точки зрения приемов работы, так и с точки зрения данных. Любые данные находятся в корпоративном использовании. Вся первичная информация вводится только один раз. После соответствующей настройки любые формы выходной отчетности формируются автоматически. В результате можно создавать наращиваемую корпоративную информационную систему, охватывающую все административные и технологические рабочие места предприятия и обеспечивающую информационную поддержку принятия решений руководством. Последние разработки SAP AG связаны с использованием возможностей Интернета для интеграции данных, для доступа к данным других компаний, для управления в транснациональных компаниях, филиалы которых находятся в разных странах.

Модульная структура системы связана не с ее внутренней организацией, а скорее с формами продажи программного продукта. С точки зрения внутренней организации программный продукт системы представляет собой единый массив. При инсталляции ставится вся система (или ее большая часть) и затем проводится настройка доступа к использованию тех функциональных частей системы, которые входят в контракт. Для инсталляции системы и работы необходимы мощные специализированные серверы. Процесс инсталляции – трудоемкая и длительная операция, требующая квалифицированного персонала. Собственно внедрение системы – это процесс настройки конкретных модулей под конкретные задачи заказчика, в котором участвуют менеджеры компании-потребителя и консультанты производителя системы. Поэтому средства, затрачиваемые на настройку, как правило, превышают

затраты на приобретение права пользования базовым программным продуктом. Кроме того, заказчик ежегодно выплачивает около 20% стоимости проекта только за сопровождение системы.

Системы типа R/3 эффективны только для больших проектов крупных компаний. Итоговая стоимость одного рабочего места превышает 10 тыс. долл. Компания SAP AG не единственный в мире производитель программного продукта и информационных систем такого класса, однако все такие системы с точки зрения подхода, возможностей и стоимости примерно одинаковы.

Несмотря на значительное распространение информационных систем на базе продукта фирмы SAP AG или на базе аналогичного продукта, имеется ряд существенных проблем с их внедрением и использованием, которые, в частности, были обобщены в материалах фирмы “Андерсен консалтинг” (Andersen Consulting):

- успешно завершается лишь 8% крупномасштабных проектов по внедрению информационных технологий, чья стоимость колеблется от 6 до 10 млн. долл.;
- только в 16 проектах из 100 соблюдаются стоимостные и временные рамки, обеспечивается надлежащее качество
- превышение заранее согласованной цены для подобного рода проектов обычно составляет от 100 до 200%.

## **Г л а в а 2. Инструментарий административной информатизации**

Из предыдущего раздела следует, что большинство предлагаемых решений не совсем эффективны для информатизации органов власти и управления. Одни решают лишь часть задач или решают их неэффективно, а другие требуют слишком больших финансовых затрат, которые не по силам бюджетным организациям.

Для решения этой проблемы в течение 1996-2000 годов в России была выполнена оригинальная разработка, завершившаяся созданием программного пакета ИСИАД – (инструментальная среда для информатизации административных и деловых задач), который основан на ИПД-технологии. ИСИАД по принципам построения в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к административной информатизации (требования обсуждались выше), и в то же время позволяет создавать дешевые АИС и простыми средствами позволяет решать задачи интеграции и корпоративного использования данных на сети территориально распределенных узлов. При этом ИСИАД включает в себя объектно-ориентированные инструментальные модули для создания и саморазвития информационных систем.

Отличительными чертами АИС, созданных на основе ИСИАД являются:



- дешевизна в пересчете на среднюю стоимость одного рабочего места (стоимость близка к стоимости рабочего места в “коробочном” варианте);
- возможность использования массовых ПК и действующих каналов связи, не требуется стартовых закупок дорогостоящих серверов и сетевых решений, отсутствуют высокие квалификационные требования к администраторам системы;
- простота начальной инсталляции версии и возможность дистанционного обновления версий на всей сети пользователей при работе одного общего центра обслуживания;
- единообразие и простота приемов операторов при работе с системой, возможность воспроизвести с помощью системы все технологические операции, которые выполнялись до внедрения системы, простота обучения операторов;
- возможность поэтапного во времени наращивания функциональных возможностей без перестройки уже введенных блоков;
- логическая простота системы, возможность решения комплексных аналитических задач без специальных навыков в области абстрактного моделирования данных и программирования.

ИСИАД является одним из возможных вариантов реализации концепции использования специализированного объектно-ориентированного программного обеспечения для создания территориально распределенных информационных систем и для поддержания их развития по мере развития самой административной системы. Далее на примере ИСИАД подробно рассмотрим состав программного обеспечения для административных ТИС, методы реализации АИС разного назначения, способы решения аналитических задач и особенности организации работы по административной информатизации.

### **Г л а в а 3. Составные части программного обеспечения**

#### ***§1. Состав автоматизированных рабочих мест***

АИС состоит из нескольких автоматизированных рабочих мест (АРМ). Каждое АРМ обеспечивает выполнение одной или нескольких операций, в соответствии с обязанностями сотрудника, работающего с ним. Все АИС могут быть связаны между собой каналами передачи данных и образовывать территориальную информационную систему административного управления.

Для воспроизведения нужных функций сотрудника на его рабочем месте, компьютер должен:

- предоставлять оператору возможность воспроизводить на экране формы документов (желательно максимально приближенные к их первоисточникам на бумажном носителе) для ввода информации;
- обеспечивать печать необходимых документов;

- обеспечивать визуализацию информации в форме электронных карт местности, планов, графиков, гистограмм, таблиц и возможность переносить эти образы в документы, которые также можно выводить на печать;

- при автоматизации ряда стандартных операций ввода данных (так называемый ввод по умолчанию) представить оператору набор подсказок, справочников, шаблонов, средств автоматической проверки данных при вводе;

- предоставлять возможность поиска нужной информации, группировки данных и обработки такой группы данных, а также управления обменом данными между разными узлами ТИС.

Из всего перечисленного следует, что в состав АРМ входят:

1) экранные формы, то есть графические образы документов (или результатов обработки данных) на экране для ввода или просмотра информации. Все служебные функции должны быть связаны с экранной формой;

2) отчеты, то есть специальные шаблоны для вывода информации из базы данных на печать. Отчеты должны выводить информацию, как на чистый лист, так и на гербовый бланк, когда нужно попадать в специальные поля бланка;

3) инструменты для управления работой с данными;

4) инструменты для управления последовательностью выполнения автоматизированным рабочим местом, операций, шагов.

Экранные формы и отчеты отражают конкретное тематическое содержание АРМ. В каждом АРМ содержится несколько единиц экранных форм и отчетов. В ИСИАД, как и в большинстве других программных систем, описание экранных форм и отчетов, а также описания операций и шагов в разных АРМ хранятся в специальных фрагментах базы данных. Так же хранятся и те рабочие данные, с которыми работает АРМ.

Интерфейсные средства управления работой с данными относятся к понятию “операционная среда” АРМ, которая является некоторым стандартом разработчика. Операционная среда АРМ требует от пользователя знания назначений кнопок управления на экране, приемов вызова справочников и подсказок, понимания общей логики работы. Соблюдая определенную стандартизацию при создании операционной среды, пользователь сможет легко работать с разными АРМ, освоив приемы работы на примере одного из них.

Операционная среда формируется в результате работы специальной программы – приложения Windows. Эта программа при работе с разными АРМ не меняется. Для запуска в работу конкретного АРМ нужно указать путь к тем базам данных, в которых хранятся описание АРМ и рабочие данные.

Таким образом, для обеспечения всех необходимых пользователю функций в состав программного обеспечения АРМ должны входить:

- базис – один или несколько исполняемых приложений Windows (программных модулей), которые формируют операционную среду АРМ и выполняют служебные функции в составе АРМ. К служебным функци-

ям относятся: регистрация пользователей и управление разграничением доступа пользователей к данным, управление обменом данными на сети узлов ТИС, тестирование целостности данных, создание резервных архивных копий данных, обновление проекта при изменениях в административной системе, то есть изменение образа экранных форм и отчетов, которое проводится через изменение их описаний;

- программные модули для управления обменом данными между АИС, являющимися узлами сети территориальной информационной системы;
- программные модули – инструментарий для создания АИС на основе ИПД-технологии, включающие редактор форм, редактор отчетов, конструктор АРМ, конструкторы для экспорта-импорта данных;
- проект, то есть набор электронных таблиц, в которых хранятся как описания функций АРМ, так и рабочие данные.

Для работы программных модулей в компьютере должна быть запущена также специальная программа СУБД, обеспечивающая доступ программных модулей к базе данных.

Для обеспечения всех функций АИС в составе ТИС нужно использовать набор программных модулей, который называют “базис”. Базис представляет собой совокупность программных модулей-приложений Windows, которые реализуют следующие функции:

- исполнение всех функций АРМ на отдельных рабочих местах;
- проверку целостности (неповрежденности) таблиц данных и служебных таблиц и при необходимости их восстановление.
- переключение между несколькими функциональными АИС на одном рабочем месте;
- обновление АИС на рабочих местах – позволяет модернизировать АИС в ходе их эксплуатации при централизованном управлении (например, внести исправления в экранные формы или шаблоны документов для печати, связанные с изменением директивных документов, регламентирующих работу АИС);
- настройку склонений имен собственных для печати в документах корректных грамматических конструкций;
- настройку печати на разных типах принтеров;
- регистрацию и управление разграничением доступа пользователей;
- работу с электронной картой (готовится и предоставляется по отдельному соглашению с заказчиком);
- передачу данных между отдельными территориально разнесенными узлами системы с использованием дискеты или электронной почты (формирует пакет данных для последующей передачи) – предлагается в варианте автоматического исполнения и в варианте управления оператором;
- репликацию данных – автоматизированное обновление базовых бло-

ков данных на сети взаимодействующих узлов ТИС.

## **§ 2 Инструментарий информатизации**

Инструментарий информатизации представляет собой совокупность следующих программных модулей – приложений Windows:

- **генератор экранных форм** – создает экранные формы, служащие для ввода (редактирования) данных, их обработки и отображения результатов обработки в виде графиков и гистограмм;
- **генератор стандартных отчетов** (шаблонов для вывода документов на печать);
- блок **формирования пакета для обновления** функциональных АИС;
- **блок управления моделью данных** – служит для формирования (редактирования) модели предметной области в ИПД-технологии;
- **конструктор АРМ** – служит для группировки экранных форм и отчетов в соответствии с группами операций, выполняемых на рабочем месте оператора;
- **менеджер передачи данных** – служит для формирования сценария исполнения операций при передаче данных между узлами ТИС или при выполнении репликации данных;
- **средства для экспорта-импорта** данных и настройки конверторов-автоматов.

Чтобы сократить сроки реализации комплексной программы информатизации административных органов территории, в состав ИСИАД входит также набор базовых проектов по следующим функциональным блокам административной системы:

- документооборот и контроль исполнения поручений;
- регистрация АГС;
- регистрация пребывания (ПВС);
- воинский учет;
- учет и описание зданий (сооружений) БТИ;
- кадастровый учет земельных участков, объектов недвижимости, прав, обременений;
- регистрация прав на объекты недвижимости и сделок с ними;
- регистрация и лицензирование деятельности юрлиц;
- управление муниципальным имуществом;
- управление природопользованием и охрана окружающей среды;
- автоматизация функций отделов (управлений) архитектуры и строительства;
- АИС жилищно-коммунальных служб;
- автоматизация муниципальной статистики;
- бюджетный процесс.

## **Г л а в а 4. Технологии реализации автоматизированных информационных систем**

Рассмотрим последовательность и содержание работ при реализации любого проекта по созданию АИС.

Проект начинается с обследования административной системы. Цель обследования – сформировать представление о содержании работы административного органа. Отправными точками обследования является сбор форм документов, определение функций каждого рабочего места при работе с документами и анализ документопотока как внутри административного органа, так и между ним и другими организациями.

Далее разработчик АИС использует программные модули ИСИАД, входящие в группу “Инструментарий”, и базовые модели объектных блоков. Для формирования модели данных АИС используется блок управления моделью данных. При этом ИСИАД обеспечивает четкое соответствие между функциональностью рабочего места, формами документов, по которым ведется работа, и элементами модели данных, а именно объектами – свойствами – признаками. Методика формирования модели данных уже рассматривалась при обсуждении ИПД-модели.

Следующий этап – генерация экранных форм и шаблонов отчетов для печати документов. Для этого используются редактор форм и редактор отчетов.

При создании экранных форм редактор форм позволяет разместить на экране поля для ввода (редактирования) данных, а также ввести каскад функций по выборке и обработке данных при интерактивном режиме работы оператора с формой. В рамках одной формы можно работать с данными нескольких кластеров, в том числе разных объектных групп, со словарями, описывать операции для контроля вводимых данных и для ввода данных по умолчанию. Для описания операций над данными используется простой внутренний язык в форме аналитических выражений.

Размещение элементов формы на экране создается методом “выбери и размести”. Чтобы связать поле формы и поле базы данных используется такой же простой принцип. Пользователь выделяет нужное поле на экранной форме и вызывает диалог, показывающей модель данных для всей задачи, в котором отображается дерево объектов, а для каждой значимой для проекта объектной группы – дерево кластер-свойства. Каждое свойство раскрывается через список входящих в него признаков. Для выделенного элемента формы достаточно указать один (или несколько) элемент данных “объект-признак-свойство”.

Рабочее окно редактора форм содержит три основных окна: окно управления 1 (в верхней части экрана), окно управления свойствами элементов формы 2 (в левой части экрана) и рабочее окно для создания формы 3 (в правой части экрана). Элементы наносятся на форму по принципу “выбрать и поместить”. При выборе элементов используются кнопки в окне управле-

ния. Свойства элемента (размер, шрифт, размещение на форме и т.д.) задаются в окне свойств. Чтобы связать элемент формы с данными вызывается окно 4 “Модель данных” (на рис. 20 – справа). В этом окне отображается структура объектов-кластеров (сверху), а для каждого кластера отображается структура “свойства” – “признаки” (снизу). Для связки нужно лишь выделить элемент формы (например, поле “Кадастровый номер” в окне 3) и для него указать соответствующий элемент модели данных. Аналогичным образом можно ввести описание функций над различными данными. Подробнее о функциях над данными рассказывается ниже, в разделе “Решение аналитических задач”.

Редактор форм позволяет также формировать аналитические АИС. Для этого имеется встроенный инструмент для формирования достаточно сложных функций по преобразованию данных с использованием механизмов вычисляемых полей и вычисляемых кластеров. Вычисляемые поля представляют собой выражения относительно переменных “свойство” – “признак”. В этом выражении могут присутствовать логические операции, функции преобразования типов, алгебраические – тригонометрические функции, системные функции – дата, месяц, год, активный пользователь – и ряд специальных функций, таких, как формирование строки и запись в файл, конкатенация записей в списочном кластере, проверка на изменения объекта и др.

В выражения для вычисляемого признака можно вводить также данные из других кластеров. Вычисляемые кластеры являются виртуальными – создаваемыми на основе регулярных кластеров и существующими пока активна экранная форма. В вычисляемый кластер входят данные, получаемые в результате выборки данных из регулярного кластера. Над данными вычисляемого кластера выполняются стандартные столбцовые операции: подсчет числа записей, вычисление среднего (максимального, минимального) значений, суммы или выполнение операции типа “группа”. В вычисляемом кластере может быть вычисляемый “признак”. Условия выборки при формировании вычисляемого кластера могут быть заданы как выражение, в которое в качестве переменных входят поля из других регулярных или вычисляемых кластеров. Данные из вычисляемых или регулярных кластеров могут быть записаны в другие кластеры, при этом возможно задать условие поиска для того объекта, для которого будет сделана операция записи.

Данные из вычисляемого кластера можно изобразить в виде графика, причем график может быть экспортирован из формы в любой doc-документ. То есть редактор форм можно использовать и как инструмент для быстрой разработки приложения, и как инструмент оперативного анализа данных при подготовке аналитических справок, докладов и др.

Редактор отчетов позволяет формировать шаблоны документов для вывода данных на печать. Принципы работы с редактором отчетов такие же, как с редактором форм. Так же используется принцип “размести элемент и укажи печатаемые в этом элементе данные”. При выводе на печать можно

использовать различные формы шаблонов, например прописное отображение цифры или даты, или строить выражения над несколькими признаками.

На следующем шаге компоненты АРМ нужно сгруппировать согласно организации работы на рабочих местах, указать условия реализации процедур для обмена данными (запросами) на сети узлов ТИС. Для этих целей в состав ИСИАД входят конструкторы АРМ и конструктор процедур обмена.

## **Г л а в а 5. Внедрение и эксплуатация автоматизированных информационных систем**

Пока еще нет устоявшейся технологии подготовки и выполнения проектов по административной информатизации. В одних случаях основное внимание уделяется аппаратным и сетевым решениям, в других – идет постепенное внедрение разных разрозненных АРМ в “коробочных” вариантах, в третьих – заказывают автономные проекты по отдельным административным функциональностям. Достоинства и недостатки всех этих вариантов уже обсуждались.

Можно рекомендовать некоторую схему организации работ по исполнению проектов, которая использует положительный опыт реализации больших проектов информатизации для производственной сферы.

Участниками проекта являются три субъекта - заказчик, разработчик (системный интегратор) и уполномоченный государственный орган сертификации и контроля. Заказчиком выступает субъект Федерации или одно либо несколько муниципальных образований. Работы выполняются в рамках проекта создания информационной системы, которая по завершению проекта принимается в эксплуатацию специализированной службой заказчика. В ходе приемки система должна быть аттестована госорганом сертификации и контроля. В процессе продуктивной эксплуатации системы обеспечиваются все возложенные на систему задачи – автоматизация первичных административных операций и информационная поддержка административного управления. При этом разработчик осуществляет сопровождение системы, вносит нужные доработки, изменения, дополнения, расширяет каналы стыковки системы с аналогичными. В ходе эксплуатации могут расширяться вопросы административного управления, для решения которых привлекается система. С этой целью при руководителе органа-заказчика должна работать аналитическая группа.

Реализация проекта проходит в три этапа. На первом этапе заказчик формирует концепцию информатизации, готовит системный проект по информатизации и на основании системного проекта принимает программу информатизации. Программа информатизации должна определять весь перечень работ, включая закупку техники, монтаж сетей, подготовку помещений для размещения вычислительной техники, закупку программного обеспечения, обучение пользователей, настройку программного обеспечения под конкретные особенности заказчика, работы по вводу системы в продуктивную эксплуатацию. Для подготовки системного проекта и программы информа-

тизации заказчик может привлекать специализирующиеся на этих вопросах организации (фирмы).

Системный проект и программа информатизации должны пройти экспертизу в уполномоченном государственном учреждении. Экспертиза должна показать правильность и перспективность выбранных решений, адекватность стоимости аппаратного обеспечения стоящим перед системой задачам, оптимальность сетевых решений, оптимальность решений по выбору системных платформ и программных комплексов, правильность оценок стоимости работ. После этого программа информатизации может быть включена в бюджет заказчика.

Далее заказчик должен найти подрядчика по выполнению проекта и сформировать организационные структуры, которые обеспечивали бы реализацию проекта со стороны всех административных структур, в которых будут развернуты АИС. Для выбора подрядчика можно объявить тендер, используя в качестве требований к выполнению программы данные из системного проекта.

Для управления ходом реализации проекта заказчик должен создать консультационный орган – Совет по информатизации. Желательно, чтобы этот орган возглавил первый руководитель. Должен быть назначен руководитель проекта со стороны заказчика. Совет по информатизации рассматривает решения по АИС, предлагаемые подрядчиком, анализирует результаты их опытной эксплуатации и принимает решения по доработке или по приемке этапа работ. Несколько циклов доработки решений по системе в ходе ее внедрения должны быть включены в контракт на выполнение проекта.

После завершения внедрения система принимается в продуктивную эксплуатацию. Совет по информатизации продолжает свою работу, уточняя задачи управления с использованием системы, утверждая задания на развитие системы, которые выдаются подрядчику. Кроме того, Совет по информатизации может готовить предложения по совершенствованию всей структуры управления в административном органе.

Описанная схема является идеализированным вариантом. Для ее реализации пока нет должной нормативной базы, нет положительного опыта.

Для выполнения реальных программ информатизации на основе концепции ИСИАД может быть реализовано три схемы организации работ, которые соответствуют трем разным уровням по глубине информатизации административной системы.

#### *Первая схема – уровень АРМ*

Первый уровень реализуется за счет внедрения практически “готовых” АИС: ЗАГС, ПВС, похозяйственный учет, кадастровый учет, регистрация прав и т.д. Состав программного обеспечения фиксируется объемом поставки. Затраты на исходное ПО и услуги по его установке и обучению определяются согласно прейскуранту. Условия сопровождения, включая развитие



функциональных модулей, фиксируются дополнительными соглашениями.

АИС могут работать либо на автономных компьютерах, либо на локальных вычислительных сетях (ЛВС). На каждом узле ТИС можно установить одну или несколько базовых АИС. Например, АИС поселковой администрации, размещающейся в одном здании, может быть построена как локальная вычислительная сеть, объединяющая несколько рабочих мест, на которых устанавливается ПО для АИС “ЗАГС”, АИС “Паспортный стол”, АИС “Похозяйственный учет” и т.д.

За счет использования программных модулей ИСИАД из комплекта поставки силами пользователя и под его ответственность между отдельными узлами ТИС можно организовать прямой односторонний обмен данными с использованием любой технологии пакетной передачи (дискета, электронная почта), исключая схемы репликаций.

#### Примеры уровня АРМ

1. Районная сеть АИС “ЗАГС”, объединяющая узел районного отдела ЗАГСа и автономные рабочие места ЗАГСа (бюро ЗАГСа). Обмен данными позволяет вести единую районную базу данных актовых записей, собирая информацию от бюро ЗАГСа.

2. Сеть АИС для поселковых администраций в районе, в которой каждый узел содержит ЛВС в здании сельской администрации. Каждая ЛВС объединяет несколько рабочих мест, соответствующих АИС “ЗАГС”, АИС “Паспортный стол”, АИС “САО” (похозяйственный учет) и использующих единую базу данных жителей и объектов недвижимости (дома, квартиры). При этом базовые блоки АИС приобретаются как серийный программный продукт, соответствующий действующему порядку работы административных органов по состоянию нормативной базы на момент их приобретения.

Реализация уровня АРМ может проводиться в форме приобретения “коробочного” пакета ПО и его использования потребителем согласно эксплуатационной документации. При этом потребитель несет весь риск за результат использования пакета и за сохранность баз данных. Приобретение ПО и услуг по его установке и сопровождению могут производиться на основе дилерской сети.

Разработчик может провести установку системы, обучить пользователей, осуществить первичное наполнение данными и оказывать услуги по сопровождению системы в процессе продуктивной эксплуатации. В качестве отдельных услуг в процессе эксплуатации могут вноситься ограниченные изменения в функциональные АИС, например изменения, которые вызваны обновлением нормативной базы и проводятся через ввод специальных форм списков, справок, сводных данных. Последние готовятся поставщиком и через электронную почту передаются пользователям АИС. Для ввода изменений в АИС в поставку программных модулей включается специальный инструментарий.

Уровень корпоративной ТИС позволяет создать и организовать эксплуатацию фиксированных функциональных АИС, установленных на территориально разнесенных узлах в корпоративной сети с распределенными данными, и использовать все информационные ресурсы для решения аналитических задач административного управления силами квалифицированного пользователя-аналитика. В отличие от первого уровня на втором уровне вводится система репликаций данных, получаемых от разных узлов, и реализуется технология получения данных от узлов на основе запросов. Все узлы должны быть объединены единым телекоммуникационным пространством.

Пример второго уровня – корпоративная АИС “Реестр физических лиц”. Все узлы ТИС, использующие сведения о населении, работают с единым реестром физических лиц, обновляемом из “уполномоченных” узлов – ЗАГСа и ПВС. Для этого на сети ТИС выделяется один узел, на который возлагаются функции сервера данных ТИС (например, сервер ЛВС в районной администрации). В составе узла сервера ТИС выделяется компьютер, на который возлагаются функции почтового сервера. Собирая со всех “уполномоченных” узлов информацию о текущих изменениях данных в базовых реестрах (родившиеся – умершие, прибывшие – убывшие в реестре физических лиц; регистрационные данные о юридических лицах и предпринимателях без образования юрлица; регистрационные данные о земельных участках; данные о зданиях, сооружениях и помещениях из БТИ), сервер ТИС проводит репликацию данных и поддерживает по установленному временному регламенту единую систему базовых реестров на всех узлах “заинтересованных” административных подразделений.

Под репликацией данных понимается такой режим работы, при котором через почтовый сервер с “уполномоченных” узлов собираются данные о прошедших изменениях в реестре за интервал времени, оговоренный регламентом (например, ежедневно). Эти данные сравниваются с эталонным базовым реестром, хранящимся на сервере ТИС, и в него вносятся соответствующие обновления (режим сравнения и обновления может настраиваться). Обновленные данные в установленном при настройках объеме передаются на все другие узлы ТИС, которые пользуются тем же базовым реестром и используют выбранную телекоммуникационную среду пакетной передачи. В результате с выбранным для ТИС интервалом обновления все узлы работают с верифицированными и актуализированными базовыми реестрами. Интервал обновления выбирается в соответствии с темпами обновления данных, которые действуют в административной системе без компьютеров (пересылка извещений, оформление выписок и другие “бумажные технологии”). Как правило, ежедневное обновление оказывается достаточным для большинства административных задач.

В соответствии с соглашением о порядке внедрения и сопровождения корпоративной АИС поставщик производит адаптацию базовых функциональных модулей АИС под потребности заказчика и проводит работу по расширению функций системы или по вводу функций для обобщения, анализа,

подготовки принятия решений в процессе эксплуатации системы.

Реализация уровня корпоративной АИС может производиться только в форме проекта, в рамках которого производится обследование, готовятся предложения по доработке базовых функциональных модулей, проводится экспертиза вычислительной техники и каналов связи, уточняются условия бесконфликтной работы создаваемой АИС с другими программными продуктами, используемыми заказчиком, готовится перечень подготовительных мероприятий для внедрения АИС (например, “upgrade” вычислительной техники, создание локальных вычислительных сетей), уточняются особенности эксплуатации ПО и схемы взаимодействия узлов ТИС, определяется порядок эксплуатации системы и функции операторов. Все это отражается в системном проекте, который принимается заказчиком в качестве официального документа по проекту. По результатам системного проекта готовится контракт на проведение последующих работ.

Организацию работ по проведению подготовительных мероприятий, как правило, осуществляет заказчик. Затем производится подготовка инсталляционных комплектов программного обеспечения АИС, которая включает в себя подготовку ПО, конвертацию баз данных, настройку операционных систем и администрирование сетей, настройку модулей обмена данными на сети узлов ТИС; производится также обучение пользователей. Поставщик участвует в этапе опытной эксплуатации и осуществляет последующее сопровождение проекта. Для технического сопровождения системы в процессе реализации проекта может создаваться группа технической поддержки, через которую осуществляется взаимодействие с поставщиком.

Поставщик и группа технической поддержки несут ответственность за результаты эксплуатации системы по проекту согласно условиям и регламентам, описанным в системном проекте и в договоре (контракте) на поставку и сопровождение системы.

### *Третья схема - саморазвивающаяся ТИС*

На уровне саморазвивающейся ТИС с помощью разработчика и заказчика на территории формируется авторизованный центр компетентности, который получает весь инструментарий и обучается методологии самостоятельного создания, развития и сопровождения систем на основе ИСИАД в соответствии с отдельным соглашением и регламентом, определяющими в том числе порядок отчислений за все работы, выполняемые на основе пакета ИСИАД. Центр компетентности несет всю ответственность за выполняемые им работы. Разработчик ИСИАД осуществляет методологическое руководство работой Центра компетентности, передает обновленные версии ПО.

Центр компетентности может: – самостоятельно строить (развивать) модель предметной области в классе административных и деловых задач; – создавать пакеты функциональных АИС для тиражирования и на их основе создавать и развивать независимую территориальную сеть корпоративных

административных (деловых) АИС; – решать с помощью этой сети различные задачи управления социально-экономическим развитием территории, оказывая информационную поддержку предпринимательству и инвестиционным проектам.

Решение о целесообразности реализации третьего уровня принимается разработчиком на основе опыта реализации проектов на территории, причем третьему уровню обязательно должны предшествовать успешные реализации нескольких проектов, выполняемых на уровне корпоративных АИС.

## **Заключение**

Информатизация полезна лишь тогда, когда становится инструментом для поддержки административного управления. Там, где информатизация является лишь модным поветрием, скорее всего нет нормального административного управления.

Если относиться к информатизации как к инструменту для повышения эффективности административной системы, можно идти разными путями, подкрепленными широким спектром предложений программных продуктов. В связи с этим отметим особенности подхода, названного ИПД-технологией, который воплотился в программном пакете ИСИАД.

ИСИАД содержит комплект базовых функциональных систем для административных органов муниципального управления и инструментарий, с помощью которого они созданы. Пакет ИСИАД объединяет средства для формирования модели предметной области в классе административных и деловых задач и CASE-подобные средства быстрой разработки приложений. Все многообразие данных, фигурирующих в административных документах, описывается в единых “семантических координатах” – объект – признак – свойство. Такой способ описания данных, основанных на взаимосвязях понятий естественного языка доступен любому пользователю. Программная надстройка позволяет создавать все элементы автоматизированных информационных систем (АИС)

В результате создания АИС на основе ИПД-технологии достигается несколько положительных моментов.

Первое. Обеспечивается интеграция данных, собираемых в различных административных органах, на сети территориально разнесенных узлов. Это позволяет, с одной стороны, использовать данные корпоративно всеми низовыми административными элементами (в рамках правил разграничения доступа), а с другой – создавать информационную среду для подготовки принятия решений на основе всего множества данных. При этом доступ лица принимающего решение к данным осуществляется не через какие-либо математизированные метаописатели данных, а через естественную логику восприятия информации. Это позволяет располагать обновляющейся, достоверной

информационной базой для решения учетных задач и задач административного управления.

Поскольку ИПД-технология ориентирована на воспроизводство действующих в административной системе функций, связей и потоков информации, то, как показывают анализ и опыт, требования к телекоммуникационной среде для взаимодействия информационных узлов оказываются более чем скромными.

Второе. Пакет ИСИАД позволяет вносить изменения в созданные системы силами пользователей, не имеющих профессиональных программистских навыков, или модернизировать сеть узлов АИС при централизованном управлении. Поскольку сама административная система является развивающейся сущностью, изменяющейся каждые год-два, ИСИАД позволяет создавать информационные системы, которые будут жить вместе с административной системой как ее часть. ИСИАД также позволяет существенно повысить производительность труда при создании информационных системы и на этапе внедрения, то есть при “подгонке” новой системы под конкретные требования заказчика в ходе опытной эксплуатации системы.

Третье. Так как ИСИАД содержит инструмент для формирования модели предметной области, то разные по тематике подсистемы, созданные разными программистами будут совместимы между собой по данным на сети взаимодействующих узлов. Для административных задач это позволяет поэтапно осуществлять информатизацию различных органов, обеспечивая лишь дополнение ранее созданных подсистем. Для деловых задач это позволяет в рамках телекоммуникационной среды формировать поле информации о производимых товарах и услугах, контролировать прохождение и исполнение заказов, формировать информационную базу для подготовки любых бизнес-планов.

Пакет ИСИАД ориентирован на дешевые системные решения. Для использования этого пакета и внедрения на его основе АИС достаточны стандартные компьютеры PC 486 и выше, операционные системы Windows 95 или Windows 3.11 и 16 Мбайт оперативной памяти. Пакет позволяет получать те же системные решения, что предлагают более дорогостоящие средства создания корпоративных АИС, но при существенно меньших затратах на вычислительную технику, программное обеспечение и средства передачи данных. При этом для работы с пакетом ИСИАД и АИС, созданной на его основе, не требуется привлекать дорогостоящих системных программистов и интеграторов, как это требуется в альтернативных случаях.

## Л и т е р а т у р а

1. Лощинин А.А. Технологии информатизации административных органов территорий. // Информатика и вычислительная техника. 1997. № 4.

2. Методические положения формирования и использования информационных ресурсов для региональных и муниципальных органов управления.//ВНИИПВТИ. 1998 г. т. 18.