

УДК 002.5.002.5

В.Е. Самсонов, Г.И. Солодкин

## ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

*Рассмотрены этапы разработок автоматизированных систем, проводимых в лаборатории вычислительных сетей ОИПИ НАН Беларуси, и перспективные направления исследований.*

### Введение

В Республике Беларусь активно ведутся исследования и разработки в области информационных систем (ИС). ИС основаны на постоянно развивающихся концепциях использования информации. В настоящее время создается информационное общество. Многие проблемы по управлению жизненным циклом такого общества перекладываются на автоматизированные информационные системы (АИС), например, такие, как электронное правительство разных уровней, информационные технологии поддержки бизнеса и др.

Следует отметить, что, несмотря на огромные масштабы и быстрые сроки развития АИС, отсутствует единое устоявшееся и общепринятое их определение. В данной работе используется следующее: «Автоматизированной информационной системой называется комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства и информационные ресурсы, а также системный персонал, обеспечивающий поддержку динамической информационной модели некоторой части реального мира для удовлетворения информационных потребностей пользователей» [1].

АИС не всегда функционируют самостоятельно. Они могут входить в качестве компонента (подсистемы) в более сложные системы, такие, например, как системы управления торговой компанией, САПР или системы управления производством.

ИС уже многие десятки и даже сотни лет существуют и используются на практике в форме различного рода картотек и/или коллекций бумажных документов. Однако в этих системах отсутствует какая-либо автоматизация обработки данных. Они позволяют лишь регистрировать и поддерживать в систематизированной форме на бумажных носителях результаты произведенных натуральных измерений.

Таким образом, ИС в определении, приведенном выше, охватывают автоматизированные системы всех видов, в частности фактографические, которые основаны на технологиях баз данных и оперируют структурированными данными; системы текстового поиска, оперирующие документами на естественных языках; глобальную гипермедию информационную систему web и др.

В лаборатории вычислительных систем ОИПИ НАН Беларуси в течение 30 лет проводятся исследования в области управления, проектирования и создания интегрированных АИС, обеспечения информационной безопасности, интеграции информационных ресурсов, моделирования информационных процессов, стандартов и протоколов взаимодействия в АИС. Разрабатываются отечественные средства построения защищенных корпоративных сетей.

### 1. Человеко-машинные комплексы в информационных системах

В развитии ИС можно выделить несколько этапов.

1. Первые ИС появились в 1950-х гг., когда автоматизировались обработка счетов и расчет зарплаты на электромеханических счетных машинах. Это привело к некоторому сокращению затрат и времени на подготовку бумажных документов.

2. 1960-е гг. знаменуются изменением отношения к ИС. Появилось компьютерное оборудование широкого назначения, способное выполнять множество функций.

3. В 1970-х – начале 1980-х гг. ИС начинают широко использоваться в качестве средства управления, поддерживающего и ускоряющего процесс принятия решений.

На третьем этапе ИС функционировали на основе человеко-машинных комплексов вычислительных средств. В лаборатории вычислительных систем были определены принципы создания человеко-машинных комплексов для ИС [2–5], проводились исследования и разработки в области создания терминальных комплексов взаимодействия человека с системой [6–8].

Так, в 1975 – 1977 гг. была разработана и введена в действие первая в СССР терминальная станция (ТС) на базе мини-ЭВМ Электроника-100И. В ее состав входила вся необходимая для взаимодействия человека с системой периферийная техника – графический дисплей УГД-43, устройство графического ввода ЭХО-01, графопостроитель Итекан-4 и др. Обязательным компонентом ТС являлось устройство связи с центральной ЭВМ (Минск-32, ЕС ЭВМ), что обеспечивало высокую гибкость создаваемых ИС. Начиная с 1978 г., на предприятиях военно-промышленного комплекса СССР было внедрено несколько десятков ТС.

Дальнейшим развитием принципов создания интегрированных ИС явилась концепция параметрического ряда ТС. В лаборатории вычислительных сетей были разработаны основные модели такого ряда. В состав каждой модели ТС входили управляющая мини- или микроЭВМ, графические устройства отображения и ввода, устройство документирования и устройство связи с центральным вычислительным комплексом. Существенной особенностью программного обеспечения являлась способность функционировать в распределенной многомашинной среде с возможностью гибкого распределения функций между ЭВМ. Это позволяло создавать гибкие и адаптивные комплексы для ИС различной проблемной ориентации. Наиболее широко ТС использовались при создании САПР в машиностроении.

Так, в 1986 г. был разработан многомашинный комплекс САПР межотраслевого назначения (САПР-М), в котором применялись принципы и подходы, разработанные в лаборатории [9–11]. В САПР-М были реализованы:

- международные стандарты в области машинной графики, трехмерной геометрии и сетевых протоколов;
- конвейерный метод, обеспечивающий единый поток информации на всех стадиях ее прохождения в системе;
- стандартное внутреннее представление обрабатываемых информационных объектов;
- стандартный внутренний интерфейс взаимодействия всех компонентов системы.

В состав комплекса входили разнородные ЭВМ, объединенные средствами вычислительной сети. В системе были использованы интегрирующие решения по объединению прикладных программных комплексов геометрического моделирования, диалоговой машинной графики, технологической подготовки производства с выходом на прямое программное управление станками с ЧПУ, оперативных СУБД.

Одновременно проводились исследования по созданию ИС, реализующих методы удаленного взаимодействия пользователей, располагающихся на предприятиях, с информационно-вычислительными ресурсами центрального комплекса. В 1982 г. впервые в Беларуси было организовано взаимодействие удаленной ТС на Витебском телевизионном заводе с вычислительным центром института для решения задач автоматизации технической подготовки производства.

4. К концу 1980-х гг. концепция использования ИС вновь меняется – они становятся стратегическим источником информации.

Начиная с 1990-х гг., основным направлением в исследованиях, проводимых в лаборатории, становится интеграция прикладных процессов и информационной базы ИС. В рамках этих исследований были проведены разработки большого спектра аппаратно-программных средств создания локальных вычислительных сетей для комплексных ИС, в их числе первые в Беларуси транспортные станции волоконно-оптических сетей, которые в 1991 г. были внедрены в организациях Министерства обороны СССР. Были также исследованы и разработаны методы и средства создания полностью оптических сетей связи, и на этой основе проведены разработки для их применения в различных областях техники (высокозащищенных оптических сетях, волоконно-оптических системах обеспечения безопасности объектов) [12–14].

## 2. Интегрированные информационные системы

В настоящее время в лаборатории вычислительных сетей проводятся исследования и разработки в области АИС в соответствии с государственными программами, одной из которых является «Электронная Беларусь». В рамках этой программы выполняются исследования и разработки АИС для регионального уровня управления.

АИС создаются на основе следующих принципов:

- стандартизации представления информации в электронном виде (электронный документ – внутренний стандарт системы);
- использования единой информационной магистрали (ЕИМ) как средства интеграции для информационного взаимодействия внутри системы;
- осуществления взаимодействия на унифицированной основе;
- использования единой сети передачи данных;
- применения современных информационных технологий.

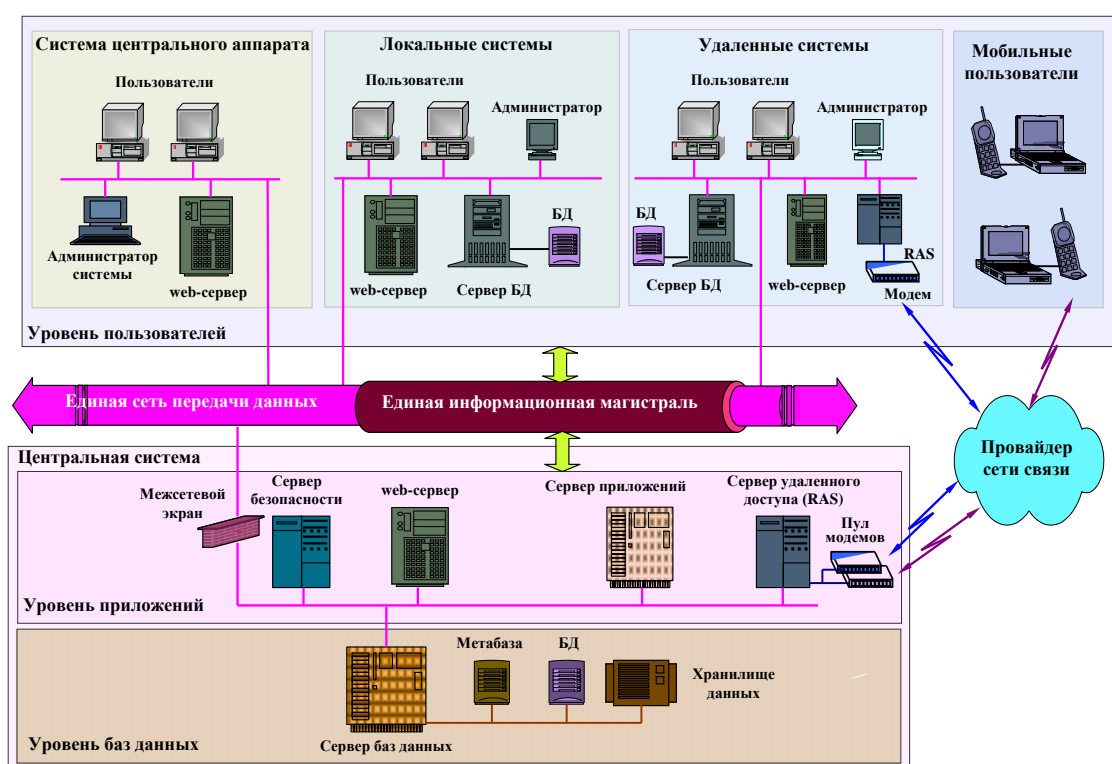


Рис. 1. Архитектура АИС

Архитектура АИС (рис. 1) базируется на следующих положениях:

- использование интранет-технологии с применением трехуровневой архитектуры клиент/сервер с выделенным сервером приложений;
- взаимодействие уровней через единую информационную магистраль;
- применение интегрирующей платформы для создания единой информационной магистрали;
- использование единой сети передачи данных внутри АИС на основе стека протоколов TCP/IP.

Для создания ЕИМ в АИС применяются современные стандарты и технологии:

- интранет-технологии и технологии промежуточного слоя;
- метаданные для всех информационных ресурсов системы;
- язык XML в качестве основного стандарта для инструментальных средств интеграции и представления данных;
- web-обозреватели в качестве основного интерфейса;

- технологии web-служб для предоставления общего формата данных (XML), способа доставки и транспортировки данных по Интранету (SOAP), а также способа обнаружения (UDDI) и описания (WSDL) служб (рис. 2).

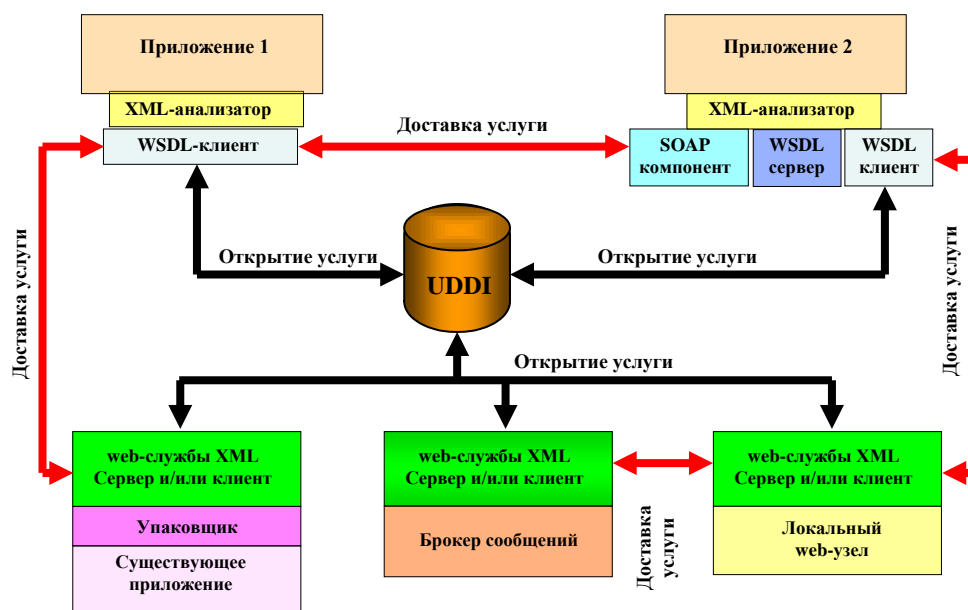


Рис. 2. Модель интеграции в АИС

Одним из важнейших вопросов при создании современных АИС является обеспечение информационной безопасности системы, для чего предусмотрены три уровня защиты:

- административные меры, применяемые для выполнения политики информационной безопасности;
- средства защиты от несанкционированного доступа к системе, предоставляемые операционными системами, СУБД и вычислительной сетью;
- дополнительные программно-технические средства защиты, установленные на рабочих местах и серверах корпоративной вычислительной сети.

Одним из дополнительных средств для обеспечения информационной безопасности в АИС является разработанный в лаборатории криптографический сетевой контроллер [15]. Преимущества аппаратной защиты сетевого трафика известны. Это прозрачность процесса закрытия трафика для пользователей, большая производительность по сравнению с программной реализацией, высокая защищенность самих средств защиты.

### Заключение

Разработанные в лаборатории вычислительных сетей принципы и методы создания АИС являлись для своего времени передовыми и позволили создавать высокоэффективные информационные системы. Практически эти решения заложили основу для информационных технологий, используемых сегодня при построении АИС. В условиях движения к открытому информационному обществу перспективным является создание крупномасштабных АИС, таких как «Электронное правительство».

### Список литературы

1. Когаловский М.Р. Перспективные технологии информационных систем. – М.: ДМК Пресс, 2003. – 288 с.
2. Домань К.Л., Солодкин Г.И. Программный монитор многопультной терминальной станции САПР // Ускорение внедрения методов и средств автоматизации проектирования. –

Мн.: Ин-т техн. кибернетики АН БССР, 1978. – С. 41-43.

3. Семенков О.И., Солодкин Г.И. Терминальная станция САПР // Ускорение внедрения методов и средств автоматизации проектирования. – Мн.: Ин-т техн. кибернетики АН БССР, 1978. – С. 13-15.

4. Березовик В.В., Солодкин Г.И. Терминальная станция для автоматизации производственных процессов // Механизация и автоматизация сборочных работ в приборостроительной промышленности. – М., 1979. – С. 23-25.

5. Семенков О.И. Введение в системы автоматизации проектирования. – Мн.: Наука и техника, 1979. – 88 с.

6. Мышковский В.В., Солодкин Г.И. Терминальная станция автоматизированного производственного процесса // Оптимизация систем сбора, передачи и обработки информации. – Мн., 1980. – С. 17-19.

7. Самсонов В.Е., Точицкий Л.И. Организация верхних уровней вычислительных средств ГАП предприятия // Тр. науч.-техн. конф. – Мн., 1984. – С. 149-150.

8. Петсон Е.Л., Солодкин Г.И. Об эволюционном подходе к построению базового программного обеспечения терминальных станций САПР и АСНИ // Эволюционное моделирование и обработка данных радиотехнического эксперимента – М.: ИРЭ АН СССР, 1984. – С. 23-25.

9. Самсонов В.Е. Базовое программное обеспечение конструкторско-технологических САПР // Техника, экономика, информация. Сер. «Автоматизация проектирования». – М., 1986. – Вып. 2. – С. 12-18.

10. Самсонов В.Е., Солодкин Г.И. Промышленный стенд коллективного пользования САПР–ТПП на базе ЛВС // Автоматизация проектирования. – М., 1989. – С. 24-28.

11. Самсонов В.Е. Модель распределения функций базового программного обеспечения между ЭВМ вычислительного комплекса САПР // Распределенные автоматизированные системы массового обслуживания: Тр. 2 Всесоюзн. совещ. – М., 1986. – С. 297-298.

12. Войтенко И.Г., Лазарев М.В., Самсонов В.Е. Защищенная волоконно-оптическая передающая среда // Комплексная защита информации. – Мн.: Ин-т техн. кибернетики НАН Беларуси, 1997. – Вып. 1. – С. 81-88.

13. Войтенко И.Г., Самсонов В.Е. Распределенная волоконно-оптическая контрольно-измерительная система // Цифровая обработка информации и управление в чрезвычайных ситуациях: Мат. Первой Междунар. конф. – Мн.: Ин-т техн. кибернетики НАН Беларуси, 1998. – С. 136-141.

14. Mitsuteru K., Voitenko I., Samsonov V. Acoustic Fiber-Optic Modulators: Analysis // The Japan Society for Analytical Chemistry ANALYTICAL SCIENCES. – 2001. – V. 17. – P. 305-308.

15. Микулич Н.Д., Самсонов В.Е., Солодкин Г.И. Архитектура аппаратной реализации криптографической защиты информации в IP сетях // Известия Белорусской инженерной академии. – 2002. – № 2(14/1). – С. 171-172.

Поступила 25.11.04

*Объединенный институт проблем  
информатики НАН Беларуси,  
Минск, Сурганова, 6  
e-mail: solgi@tut.by*

**V.E. Samsonov, G.I. Solodkin**

## **EVOLUTION OF INFORMATION AUTOMATIC PROCESSING SYSTEMS**

The stages of the development of information automatic processing systems in UIIP National Academy of Sciences of Belarus is considered. The perspective directions of research are shown.