УДК 621.311:629.1.014:621.391

В.А.ХАЧАТУРЯН
ООО «КИНЕФ»

АРХИТЕКТУРА И ПРОФИЛИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Создание и внедрение аналитических информационных систем (АИС), реализующих технологии интеллектуального анализа данных (ИАД) – один из перспективных подходов к созданию высокоэффективных систем поддержки принятия решений на основе применения современных информационных технологий, математического аппарата и средств вычислительной техники.

Архитектура АИС имеет многоуровневую организацию, в качестве основных компонентов которой выступают: слой приложений, промежуточный слой, слой данных и вычислительная платформа АИС. При создании любой АИС основной проблемой становится обеспечение корпоративной деятельности множества экспертов с динамической адаптацией используемых инструментов к классам решаемых задач и предметным областям.

Перечисленные особенности АИС приводят к необходимости применения многоуровневого подхода к синтезу архитектуры и профилей АИС и формализации процессов ее функционирования. Описанная декомпозиция архитектуры и профилей АИС позволяет осуществить выбор адекватных средств формализации описания компонентов АИС и процессов их функционирования со степенью детализации, необходимой для последующей реализации; определить состав серийных и уникальных изделий в конструкции АИС; разработать технические задания на информационную и аналитическую подсистемы АИС.

Creation and introduction of the analytical information system (AIS) realizing technologies of the intellectual anatysis data's - one perspective approaches to creation of highly effective systems of support of acceptance of decisions on the basis of application of modern information technologies, the mathematical device and means of computer facilities.

Architecture AIS has the multilevel organization as which basic components act: a layer of appendices, an intermediate layer, a layer of the data and computing platform AIS. At creation any AIS the basic problem becomes maintenance of corporate activity of set of experts with dynamic adaptation of used tools to classes of decided problems and subject domains.

Listed features AIS result in necessity of application of the multilevel approach to synthesis of architecture and structures AIS and formalization of processes of its functioning. The described decomposition of architecture and structure AIS allows: to carry out a choice of adequate means of formalization of the description of components AIS and processes their functioning with a degree of the detailed elaboration necessary for the subsequent realization; to define structure of serial and unique products in design AIS; to develop technical projects on information and analytical subsystems AIS.

Создание и внедрение аналитических информационных систем (АИС), реализующих технологии интеллектуального анализа данных (ИАД), является одним из перспективных подходов к созданию высокоэффективных систем поддержки принятия решений на основе применения современных информационных технологий, математического аппарата и средств вычислительной техники.

Основными задачи, решение которых возлагается на АИС, являются:

- оценка текущего и прогнозируемого состояния объекта управления и среды его функционирования;
- обнаружение и исследование скрытых закономерностей, факторов, тенденций и взаимосвязей;
- моделирование процесса эволюции состояния объекта в нестационарной, неоднородной среде.

Основные особенности построения подобных аналитических информационных систем, известные из мировой практики:

- ориентация на динамические данные, позволяющие строить временные ряды и осуществлять как ретроспективный анализ характеристик объектов, процессов и явлений, так и решение задач оперативного и долгосрочного прогнозирования с выявле-

нием неявных зависимостей и скрытых влияний (воздействий);

• использование множества современных математических методов различного направления, позволяющих эффективно решать задачи ИАД.

Особо следует отметить следующее:

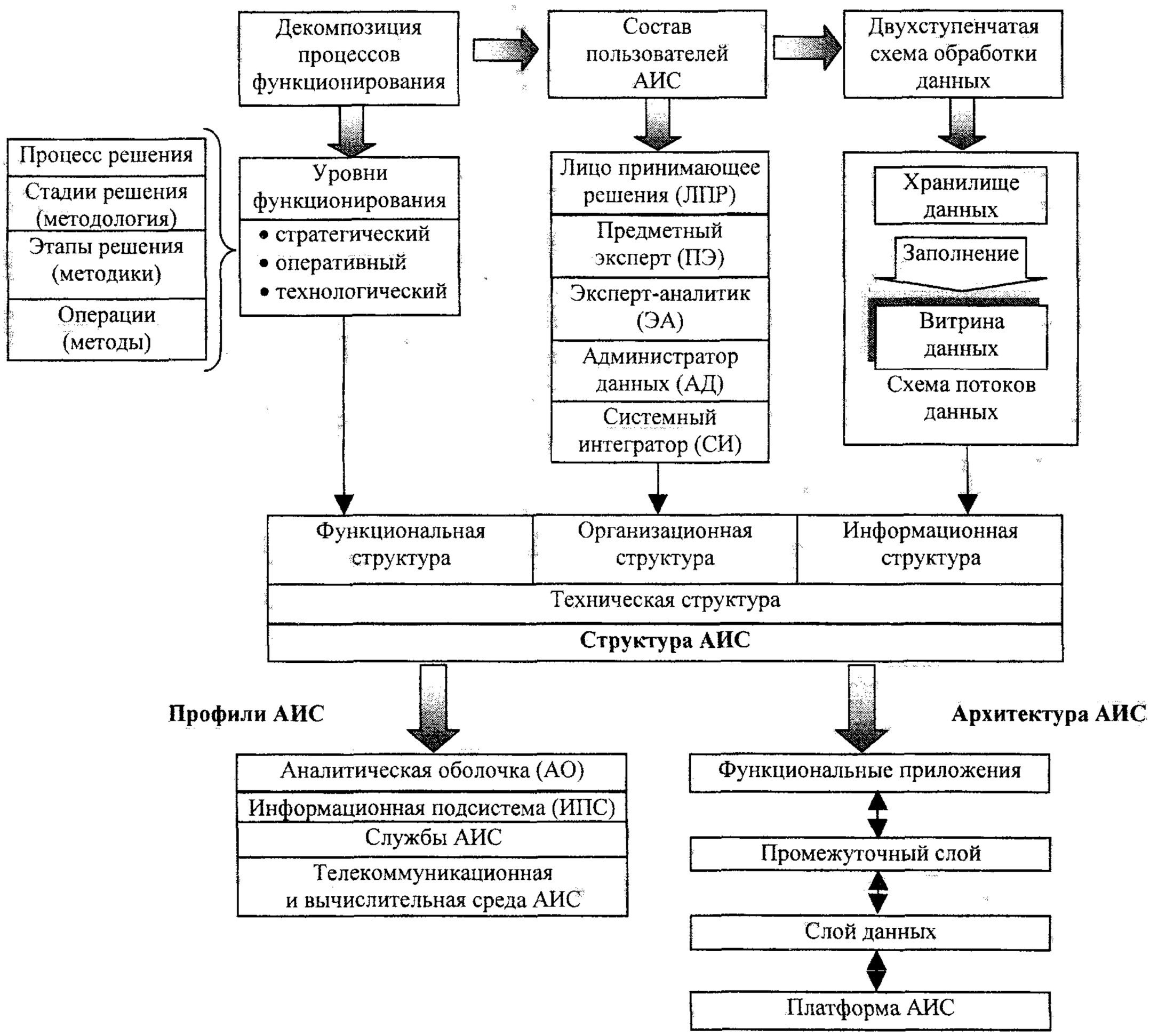
• содержательное наполнение аналитических информационных систем в большой степени зависит от специфики предметной области и объекта управления, однако формальных методов его определения на сегодняшний день не существует, и выбор конкретных математических методов и обрабатываемых данных осуществляется исключительно эвристически с последующим их уточнением в ходе применения системы;

• практически отсутствует отечественный опыт разработок в данной области.

При создании любой АИС основной проблемой становится обеспечение корпоративной деятельности множества экспертов с динамической адаптацией используемых инструментов к классам решаемых задач и предметным областям.

Перечисленные выше особенности АИС приводят к необходимости применения многоуровневого подхода к синтезу архитектуры и профилей АИС и формализации процессов ее функционирования, основными результатами которого являются (см. рисунок):

• декомпозиция процессов функционирования АИС;



Объекты и результаты применения многоуровневого подхода

• потенциальный состав пользователей АИС и распределение их возможностей и обязанностей с позиций участия в функционировании АИС;

• функциональная, организационная и техническая структуры, архитектура и профили АИС и соответствующие отношения отображения (структуры – на профили, а профилей – на архитектурные компоненты).

Процессы функционирования АИС, являющиеся основой для синтеза ее функциональной структуры, определяются в рамках классического выделения управляющего, основного (содержательного) и обеспечивающего процессов и формализуются как три взаимосвязанных уровня функционирования АИС:

• стратегический (управляющий) – уровень управления охватываемой предметной областью (ПрО) и классом потенциально решаемых задач в рамках динамически формулируемых конкретных проблем анализа и прогностики, представляющий собой процесс управления структурой и содержанием хранимых предметных сведений (включая процессы их сбора), а также множеством программно реализованных математических методов, обеспечивающих решение задач ИАД;

• оперативный (основной) – уровень отдельных задач в рамках общей решаемой проблемы, на котором по отношению к каждой задаче выполняются этапы ее постановки, анализа и решения;

• технологический (обеспечивающий) – уровень функционирования служб АИС, составляющих ее технологические профили (телекоммуникации, разграничение доступа, защита информации, архивация результатов решения задач и т.д.).

Для оперативного уровня дальнейшая декомпозиция предполагает:

• разделение процесса решения задачи на ряд стадий, регламентируемых методологией решения задач с использованием АИС;

• разделение стадий решения на этапы, в той или иной мере имеющие эвристический характер и определяемые частными методиками их выполнения.

Двухступенчатый характер хранения и обработки данных следует из специфики функционирования АИС и предполагает разделение информационного хранилища на две части – хранилище данных и витрина данных. В первом приближении хранилище данных (ХД) предназначено для хранения всех предметных сведений, собранных АД и совместно используемых другими пользователями путем выбора необходимых сведений и копирования их в витрины данных (ВД). Последние представляют собой локальные информационные хранилища, цикл жизни которых ограничен рамками процесса решения одной задачи. В ВД размещаются как исходные предметные сведения, необходимые для решения задачи, так и все результаты, получаемые в процессе ее решения. Совокупность ХД и ВД, а также информационных связей (потоков данных) является основой для синтеза информационной структуры АИС.

Перечисленные результаты проектирования АИС позволяют синтезировать ее функциональную, организационную, информационную и техническую структуру.

Профили АИС определяются как совокупность:

• функциональных профилей решения задач, интегрируемых аналитической оболочки (АО) АИС;

• информационных профилей, обеспечивающих адаптацию структуры ХД к конкретным ПрО, ведение (заполнение) ХД и выборку из него сведений, заносимых в витрины данных – информационная подсистема (ИПС) АИС;

• профилей служб АИС – конфигурирования, защиты информации, управления составом разного рода библиотек и репозиториев;

• профилей телекоммуникационной и вычислительной среды АИС, включая удаленный доступ пользователей как к ресурсам самой АИС, так и внешним источникам информации с использованием различных телекоммуникационных протоколов.

Архитектура АИС также имеет многоуровневую организацию, в качестве основных компонентов которой выступают: слой

приложений, промежуточный слой, слой данных и вычислительная платформа АИС.

Слой приложений составляют функциональные приложения специального программного обеспечения АИС, которые:

• реализуют модели и методы (алгоритмы) аналитической и экспертной обработки;

• образуют содержательное наполнение автоматизированных рабочих мест (АРМ) пользователей.

Промежуточный слой составляют средства доступа к данным и манипулирования ими, образующие интерфейс слоя приложений и слоя данных.

Слой данных (слой хранения) образуют информационные массивы различного содержания и назначения, основу которых составляют общее разделяемое хранилище данных и витрины данных приложений.

Платформу АИС составляют используемые средства вычислительной техники, сетевое оборудование и средства общесистемного программного обеспечения.

Описанная выше декомпозиция архитектуры и профилей АИС позволяет:

• осуществить выбор адекватных средств формализации описания компонентов АИС и процессов их функционирования со степенью детализации, необходимой для их последующей реализации;

• определить состав серийных и уникальных изделий в конструкции АИС;

• разработать технические задания на информационную и аналитическую подсистемы АИС.

Научный руководитель профессор, д.т.н. *Б.Н.Абрамович*