УДК 622.3.012

А.Ф.ГЕРШБЕРГ
Горно-электромеханический факультет, соискатель

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КАК СРЕДСТВО ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА

Предлагается принципиально новый подход к осуществлению процессов сбора и анализа информации в системах оперативного планирования и управления функциональной надежностью, основанный на создании и применении аналитических информационных систем (АИС). Основным назначением таких систем является создание информационных платформ в интересах систем поддержки принятия решений (DSS – decision support system). В рамках АИС управления функциональной надежностью предполагается создание уникального механизма, являющегося развитием интеграции OLAP- и ROLAP-технологий в следующих направлениях: оперативное изменение состава (перечня) хранимых данных и их взаимосвязей; многоступенчатый доступ к данным и формирование гибких незапланированных запросов на выборку требуемых сведений в терминах предметной области; поддержка уникальных протоколов пополнения хранилища данных. В силу распределенного характера хранения и обработки данных в АИС и специфики организации хранилищ данных большого объема вычислительная среда и телекоммуникационная платформа АИС должна реализовываться в виде локальной вычислительной сети (ЛВС), оснащенной средствами телекоммуникации для связи с внешними источниками и потребителями информации. Архитектуру АИС целесообразно формировать по принципу многослойной организации, выделив четыре основных архитектурных слоя: слой приложений (application layer); промежуточный слой (middleware); слой данных (data layer); платформа АИС.

A new approach to implementation of the processes of data collecting and analysis in the systems of operational planning and control of functional reliability, founded on creation and application of analytical information system, is offered. A main purpose of such systems is a creation of information platforms in the interests of decision support systems (DSS). Within the frameworks of analytical information systems of control with functional reliability the creation of the unique mechanism, which is a development of integration OLAP- and ROLAP- technologies, is offered in the following directions – on-line change of the contents (list) of the data stored and their relations; a multistage data access and formation of flexible unplanned inquiries of the information required in the term of the subject field; a support to the unique protocols of data base replenishment. Owing to a distributed nature of storage and data processing in the analytical information systems and specificity of the structure of data base of a large volume, computing medium and telecommunication platform of analytical information systems should be realized as a local computational network equipped with means of telecommunication to communicate with external sources and consumers of information. It is expedient to form the architecture of analytical information systems using a principle of multilayered structure and marking out four main architectural layers: an application layer, a middleware, a data layer, a platform of the analytical information systems.

Одним из важнейших показателей качества эксплуатации сложных технических систем является ее функциональная надежность, характеризуемая текущими значениями безотказности, ремонтопригодности, сохраняемости и долговечности. Решение задачи поддержания значений указанных параметров в пределах, установленных техническими характеристиками эксплуатируемой системы, сводится к реализации

процесса управления функциональной надежностью. В свою очередь, важнейшей составной частью процесса управления надежностью являются действия по сбору и анализу контрольно-диагностической информации, позволяющей осуществить оценку текущей ситуации и прогноз ее развития.

Под ситуацией в данном случае понимается совокупность показателей надежности объекта управления и среды его функционирования на один и тот же момент времени. Оценка ситуации подразумевает вычисление значений этих количественных и качественных характеристик (как правило, с их объединением и обобщением) и их критериальное соотнесение с требованиями.

Анализ современного состояния информационных и математических технологий указывает на возможность принципиально нового подхода к осуществлению процессов сбора и анализа информации в системах оперативного планирования и управления функциональной надежностью, основанного на создании и применении так называемых аналитических информационных систем (АИС) [3]. Основным назначением таких систем является создание информационных платформ в интересах систем поддержки принятия решений (DSS – decision support system). В частности, на АИС возлагается решение следующих задач:

- оценка текущего и прогнозируемого состояния объекта управления;
- обнаружение и идентификация скрытых закономерностей и тенденций развития;
- обнаружение и идентификация скрытых факторов влияния;
- обнаружение и идентификация скрытых взаимосвязей;
- обобщение (агрегирование) информации;
- формирование и анализ прогностических сценариев развития ситуаций;
- формирование проектов решений и рекомендаций по выбору оптимального решения из множества альтернатив;
- моделирование процесса эволюции состояния объекта в нестационарной неоднородной среде и т.д.

В основе построения аналитических информационных систем лежит применение высокопроизводительных архитектур и современных платформ создания вычислительной среды. При этом имеет место 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 выявлением неявных зависимостей и скрытых влияний (воздействий).

В процессе решения задач по управлению функциональной надежностью сложных объектов используется множество математических методов различного направления, позволяющих эффективно решать указанные задачи на формализованном уровне.

Данный аспект применения АИС осуществляется посредством использования:

- результатов прогнозирования развития процессов и оценок эффективности возможных (в том числе альтернативных) вариантов решений, планов и программ действий, а также управляющих воздействий иного рода;
- способов ретроспективного анализа содержимого хранилищ данных (Data Warehouse) для поиска типовых ситуаций, требующих управления, и выработки вариантов решений на основе аналогий и накопленного опыта управления;
- специально разработанного комплекса анализа эффективности управленческих решений, основанных на формировании виртуальных сценариев развития частично управляемых ситуаций.

Поскольку ни многомерные базы данных, ни модификация для реляционных баз данных в полной мере не обеспечивают потребностей интеллектуального анализа данных, в рамках АИС управления функциональной надежностью предполагается создание уникального механизма, являющегося развитием интеграции OLAP- и ROLAP-технологий в следующих направлениях:

- оперативное изменение состава (перечня) хранимых данных и их взаимосвязей;

• многоступенчатый доступ к данным;

• формирование гибких незапланированных запросов на выборку требуемых сведений в терминах предметной области;

• поддержка уникальных протоколов пополнения хранилища данных.

В силу распределенного характера хранения и обработки данных в АИС и специфики организации хранилищ данных большого объема вычислительная среда и телекоммуникационная платформа АИС должна реализовываться в виде локальной вычислительной сети (ЛВС), оснащенной средствами телекоммуникации для связи с внешними источниками и потребителями информации (см. рисунок).

В силу ряда причин функционального, технического и технологического характера архитектуру АИС целесообразно формировать по принципу многослойной организации, выделив четыре основных архитектурных слоя:

• слой приложений (application layer);

• промежуточный слой (middleware);

• слой данных (data layer);

• платформа АИС.

Слой приложений составляют функциональные приложения специального программного обеспечения, которые реализуют модели и методы (алгоритмы) аналитической и экспертной обработки. Кроме того, указанные приложения образуют содержательное наполнение автоматизированных рабочих мест (АРМ) пользователей.

Промежуточный слой составляют средства:

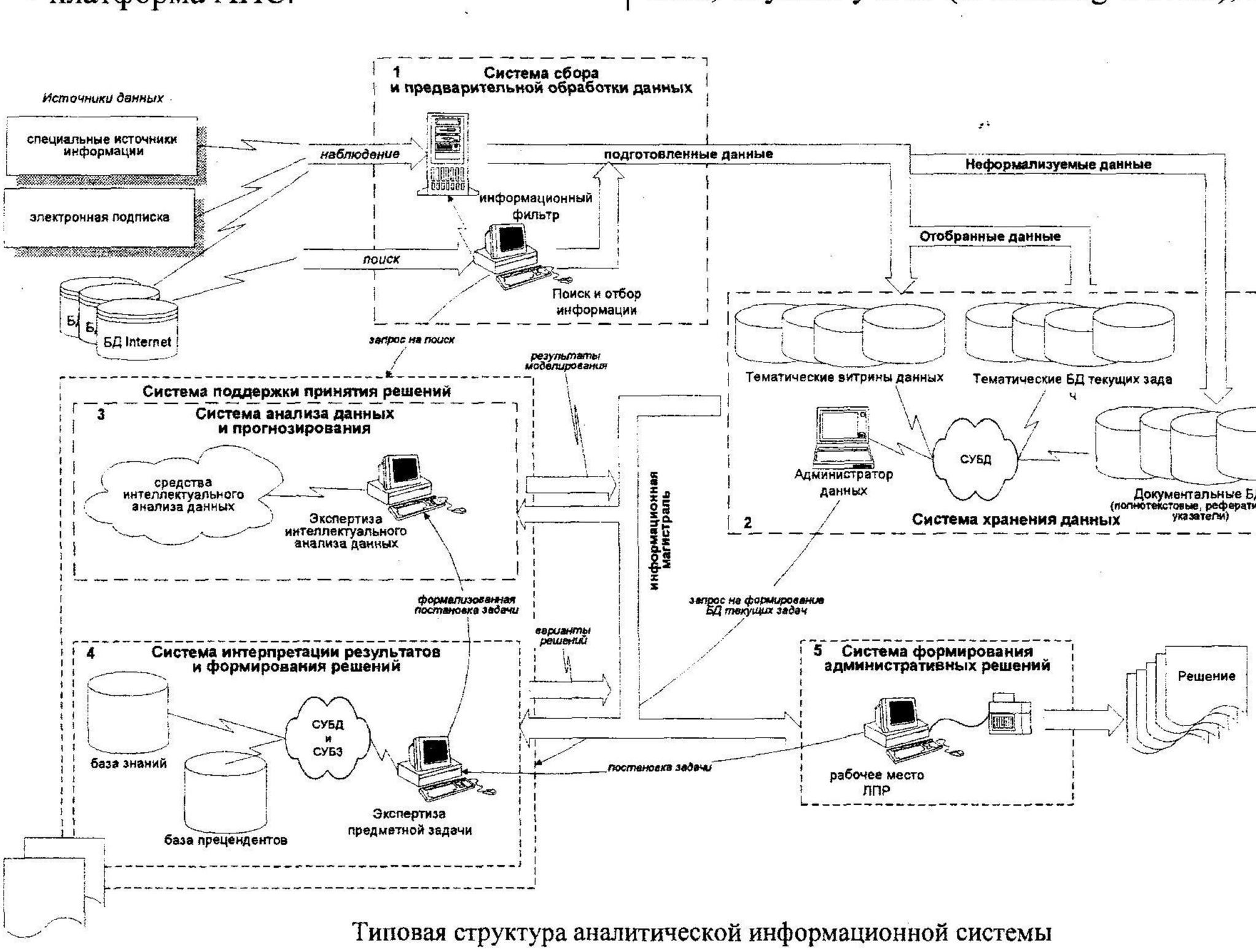
• управления представлением обрабатываемых данных (presentation management);

• управления информацией (information management): сервер каталогов, менеджер регистрации, менеджер файлов, менеджер записей, СУБД, менеджер депозитария;

• коммуникаций (communication): поддержки протоколов передачи данных и удаленного вызова процедур;

• управления данными (data control): менеджер потоков (thread), диспетчер ресурсов, планировщик запросов, планировщик заданий.

• администрирования системы (system management): служба уведомления о событиях, служба учета (accounting service), ме-



Типовая структура аналитической информационной системы

неджер конфигурации, координатор восстановления, сервисы аутентификации, аудита и криптозащиты, контроллеры доступа и т.д.

Слой данных образуют информационные массивы различного содержания и назначения, составляющие общее разделяемое хранилище данных и витрины данных приложений.

Такой подход к определению архитектуры АИС обеспечивает открытость и адаптируемость системы управления функциональной надежностью.

Таким образом, платформа АИС управления функциональной надежностью на уровне концепции ее создания может быть определена только качественно – в виде перечня основных компонентов (см. рисунок). Ее детализация, а также формирование функциональной, информационной, операционной, технической и других структур АИС являются частными задачами ее проектирования, которые решаются в ходе информационного обследования конкретного объекта управления.

Научный руководитель профессор, д.т.н. *А.Г.Протосеня*