**Лекция №5** – 08.03.23 г. Примеры архитектур АСОИУ. ГАС “Контур”

(начало)

**2. Примеры архитектур АСОИУ**

В качестве примеров познакомимся в традиционном смысле (архитектура – это внешний вид объекта без учёта его внутреннего строения) с архитектурными свойствами трёх государственных автоматизированных систем (ГАС): ГАС “Контур”, ГАС “Выборы”, ГАС “ГРН “. Первая из них – система прошлого (была создана в 80-е годы прошлого столетия), вторая – это система настоящего (создана в 90-е годы прошлого века и продолжает развиваться сейчас), третья – это система будущего (в настоящее время находится на начальных этапах создания).

Для каждой системы (не только из числа перечисленных систем, но и любой другой автоматизированной системы) характерны предпосылки её создания, назначение, цели создания, цели функционирования, достигнутые результаты и перспективы системы. Назовём это пользовательским функционалом. В общем случае:

**Функционал** (от лат. function – исполнение, осуществление) – это характеристика системы в контексте прошлого, настоящего и будущего.

Здесь физический смысл пользовательского функционала заключен в ответах на вопросы:

почему (необходима система)?

кому (нужна система)?

что (нужно сделать)?

зачем (это нужно делать)?

какие (результаты получены)?

куда (дальше двигаться – модернизация или утилизация)?

Далее рассматриваются ответы на эти вопросы для каждой из названных систем.

**2.1. ГАС “Контур”**

Система начала создаваться в 1971 г. Семидесятые годы прошлого столетия – это разгар холодной войны, пик противостояния стран лагеря социализма во главе с Советским Союзом и развитых капиталистических стран во главе с США. Это непроницаемый между ними железный занавес, разрушить который казалось возможным только с применением атомного или более разрушительного термоядерного оружия. Вероятность войны была реальной.

В этих условиях Руководство Советского Союза принимает решение о создании автоматизированной системы, концентрируя на этом доступные интеллектуальные силы и выделяя необходимые финансовые, материальные и трудовые ресурсы.

Работы проводились вплоть до перестройки в условиях традиционной секретности. К концу 80-х годов прошлого столетия первая очередь требуемой системы была создана. Её графическая модель (структурная схема) приведена на рис. 2.1.

Введём понятие “звено”:

**Звено** – часть системы, характеризующаяся функциональной и/или конструктивной (физической) завершенностью (автономией).

Звеньями ГАС “Контур” являлись:

главные вычислительные центры ГВЦ 1, 2, 3 – центральные звенья системы,

Руководство страны (управляющий орган) – верхнее звено системы,

объекты народного хозяйства и местные органы власти (объекты управления) – нижние звенья системы,

каналы связи – звено системы, особенностью которого является распределённость (протяженность) в пространстве.

Пользователями системы являлись:

лица, принимающие решения (Генеральный секретарь ЦК КПСС и Председатель Совета Министров СССР),

лица, готовящие решения (Аппараты ЦК КПСС и Совмина СССР),

лица, исполняющие решения (Первые лица объектов управления),

лица, готовящие информацию (специально выделенные для этого специалисты на объектах управления),

лица, обеспечивающие функционирование системы (оперативно – диспетчерский персонал системы).

**Назначение системы**. Система предназначалась для Руководства страны (управляющего органа) в лице Генерального секретаря ЦК КПСС и Председателя Совета Министров СССР и их Аппаратов.

**Цели создания системы**:

- обеспечение эффективной живучести системы в условиях интенсивных разрушающих воздействий со стороны окружающей среды,

- формирование актуальной базы данных, характеризующей текущее и ретроспективное состояние объектов управления,

- оснащение рабочих мест пользователей средствами вычислительной техники (создание АРМ),

- информационное взаимодействие пользователей в режиме реального времени.

**Цели функционирования системы:**

- оперативный сбор информации о текущем состоянии объектов управления и о чрезвычайных ситуациях, её ввод в систему и ведение единой базы данных,

- своевременное удовлетворение информационных потребностей пользователей,

- информационное обслуживание процессов выработки и принятия управленческих решений,

- оперативное доведение управленческих решений до объектов управления и контроль их исполнения.

**Достигнутые результаты:** создана первая глобальная в пределах страны и работоспособная автоматизированная система. Она явилась началом интенсивного и масштабного внедрения средств вычислительной техники и телекоммуникаций во все сферы жизни и утвердила в сознании населения безальтернативность этого направления научно-технического прогресса и внедрения его результатов в жизнедеятельность людей.

**Перспективы системы:** по прошествии многих лет ГАС “Контур” претерпела коренные модернизации, сменились несколько составов УО, обновились ОУ и сейчас функционирует в ином виде и новых условиях, решая актуальные задачи текущего времени.

**Принцип действия системы**

Государственная автоматизированная система “Контур” была предназначена для управления народным хозяйством СССР в мирное время и особый период. Она состояла из управляющего органа УО – Руководства страны (верхнее звено), объектов управления ОУ – предприятий и организаций, важных для экономики и обороноспособности страны, распределённых на территории страны (нижние звенья) и трёх ГВЦ с идентичными функциями, но удалённых друг от друга для обеспечения живучести системы (центральные звенья). Верхнее звено и нижние звенья взаимодействовали с ГВЦ посредством связи, построенной на основе государственных телеграфных и телефонных каналов связи.

Объекты народного хозяйства страны – это объекты управления. К ним относились органы власти союзных и автономных республик, краёв, областей и категорированных городов, а также важные для экономики и обороноспособности страны предприятия военно-промышленного комплекса в лице их первых руководителей и соответствующих аппаратов (управленческого персонала).

Система являлась целенаправленной человеко-машинной, в которой для взаимодействия человека с техникой, ввода – вывода информации звенья оснащены автоматизированными рабочими местами.

Обработка информации на ГВЦ осуществлялась тремя вычислительными системами ВС, объединёнными в кольцо, в котором ВС1 и ВС3 обеспечивали информационный обмен с нижними и верхним звеньями соответственно, ВС2 решала пользовательские задачи и во взаимодействии с автоматизированным хранилищем АХР осуществляла ведение единой базы системы. На ВС2 находилась актуальная информация. Неактуальная информация по мере её накопления передавалась для длительного хранения в автоматизированное хранилище АХР, из которого она по необходимости могла быть затребована.

Для принятия управленческих решений была необходима информация о состоянии ОУ, которая вводилась в систему в виде донесений периодических ДПР и незамедлительных ДНЗ с АРМ лиц, готовящих информацию. Результаты её обработки на ВС2, а также информация в ответ на запросы ЗПР и с результатами решения задач по заданиям ЗРЗ, вводимых с АРМ лиц, принимающих и готовящих решения, выводились на эти же рабочие места в виде транзитных ДНЗ, сводок СВД, справок в ответ на запросы СЗП и справок с результатами решения задач СРЗ.

Принятые на УО решения в виде указаний УКЗ с АРМ лиц, принимающего и готовящих решения, передавались для исполнения на АРМ лиц, исполняющих решения. После их реализации на ОУ результаты в виде донесений в ответ на указания ДУК передавались в обратном порядке с нижних звеньев на верхнее звено на АРМ ЛПР и АРМ ЛГР по принадлежности.

Оперативный контроль и управление функционированием системы осуществлялось на ГВЦ оперативно – диспетчерским персоналом ОДП посредством отображения информации о текущем состоянии системы на табло коллективного пользования и АРМ ОДП. Перевод системы из текущего состояния в требуемое состояние осуществлялся с помощью директив, вводимых с АРМ ОДП по принадлежности. С помощью директив можно было менять конфигурацию программно - технических средств, приоритеты обработки сообщений различных типов и т.п.

ГАС “Контур” функционировала в непрерывном режиме круглосуточно, частично прерывая функционирование для проведения профилактических и регламентных работ.

Звенья системы размещались в специально построенных для них зданиях и сооружениях. Благоприятные условия для функционирования техники и жизнедеятельности персонала обеспечивала система жизнеобеспечения СЖО. Руководство системой как производственной организацией осуществлялось административно – служебным персоналам АСП.

**Информационные потоки системы**

Информационные потоки формировались путём ввода в систему и вывода из неё сообщений (донесений) определённых типов на нижних и верхнем звеньях системы.

На нижних звеньях входные информационные потоки включали сообщения:

**ДПР -** донесения периодические (суточные, месячные, квартальные, годовые), характеризующие текущее состояние объектов управления. Они вводились в систему строго по регламенту (расписанию) с АРМ ЛГИ. Объём ДПР исчислялся от нескольких килобайт до нескольких сотен килобайт;

**ДНЗ** – донесения незамедлительные, характеризующие чрезвычайные ситуации на объектах управления. Они вводились в систему с АРМ ЛГИ в случайные моменты времени в темпе возникновения ситуаций на ОУ. Объём ДНЗ составлял в среднем несколько килобайт. Интенсивность ДНЗ составляла несколько сообщений в сутки;

**ДУК** – донесения в ответ на указания, информирующие ЛПР о результатах исполнения его решения. Объём ДУК составлял в среднем килобайт. Донесения в ответ на указания вводились в систему по исполнению указаний.

На верхнем звене входной информационный поток составляли сообщения:

**ЗПР** – запросы на поиск в базе данных системы на ВС2 информации, необходимой для лиц, готовящих и принимающих решения. Они вводились с АРМ ЛГР и АРМ ЛПР в случайные моменты времени с интенсивностью порядка 1500 запросов в течение рабочего дня. Объём запроса составлял в среднем 500 байт;

**ЗРЗ** – задания на решения задач, вводимые в систему с АРМ ЛГР и инициирующие на ВС2 процессы решения пользовательских задач. Задания вводились в случайные моменты времени с интенсивностью порядка 150 ЗРЗ в течение рабочего дня. Объём ЗРЗ составлял в среднем 150 байт;

**УКЗ** – указания, содержащие принимаемые ЛПР решения по управлению состоянием объектов управления. Они вводились в систему в случайные моменты времени с интенсивность порядка 50 указаний в течение рабочего дня. Объём УКЗ составлял в среднем 200 байт.

На верхнем звене выходной информационный поток включал сообщения:

**СВД** – сводки различной периодичности (суточные, месячные, квартальные, годовые), формируемые на ВС2 на основе принятых донесений периодических и характеризующие обобщённо состояния объектов управления в определённых разрезах на различных периодах их функционирования. Сводки выводились строго по расписанию к назначенному времени на автоматизированные рабочие места ЛГР и ЛПР. Объёмы сводок колебались от нескольких килобайт до нескольких десятков килобайт;

**СЗП** – справки в ответ на запросы содержали информацию, нужную ЛГР. Средний объём справки составлял один килобайт;

**СРЗ** – справки с результатами решения пользовательских задач выводились на АРМ ЛГР в ответ на ЗРЗ. Средний объём справки составлял два килобайта;

**ДУК** – донесения в ответ на указания уведомляли ЛПР об исполнении их решений. Объём донесения составлял в среднем килобайт;

**ДНЗ** – донесения незамедлительные с информацией, характеризующей чрезвычайные обстоятельства на объектах управления.

На нижних звеньях выходные информационные потоки включали указания **УКЗ** с управленческими решениями, принятыми на верхнем звене системы.

Все входные и выходные сообщения загружались в базу данных системы, формируя её информационный фонд.

Выходные информационные потоки, кроме того, включали технологические сообщения, формируемые внутри системы. К ним относились:

**КВТ** – квитанции, свидетельствующие о том, что введённые с АРМ пользователей сообщения приняты системой;

**ТРП** – технологическое распоряжение на повтор сообщений, которые не прошли в системе контроль;

**ТРН** – технологические распоряжения о неприёме сообщений, не прошедших контроль после повторного ввода.

Все сообщения входных и выходных потоков системы загружались в общую базу данных на ВС2. Кроме этого с АРМ ОДП в базу периодически загружалась условно постоянная информация в виде классификаторов, законов, приказов, распоряжений, инструкций и другой подобной регламентной документации.

Таким образом, формировался и поддерживался информационный фонд системы.

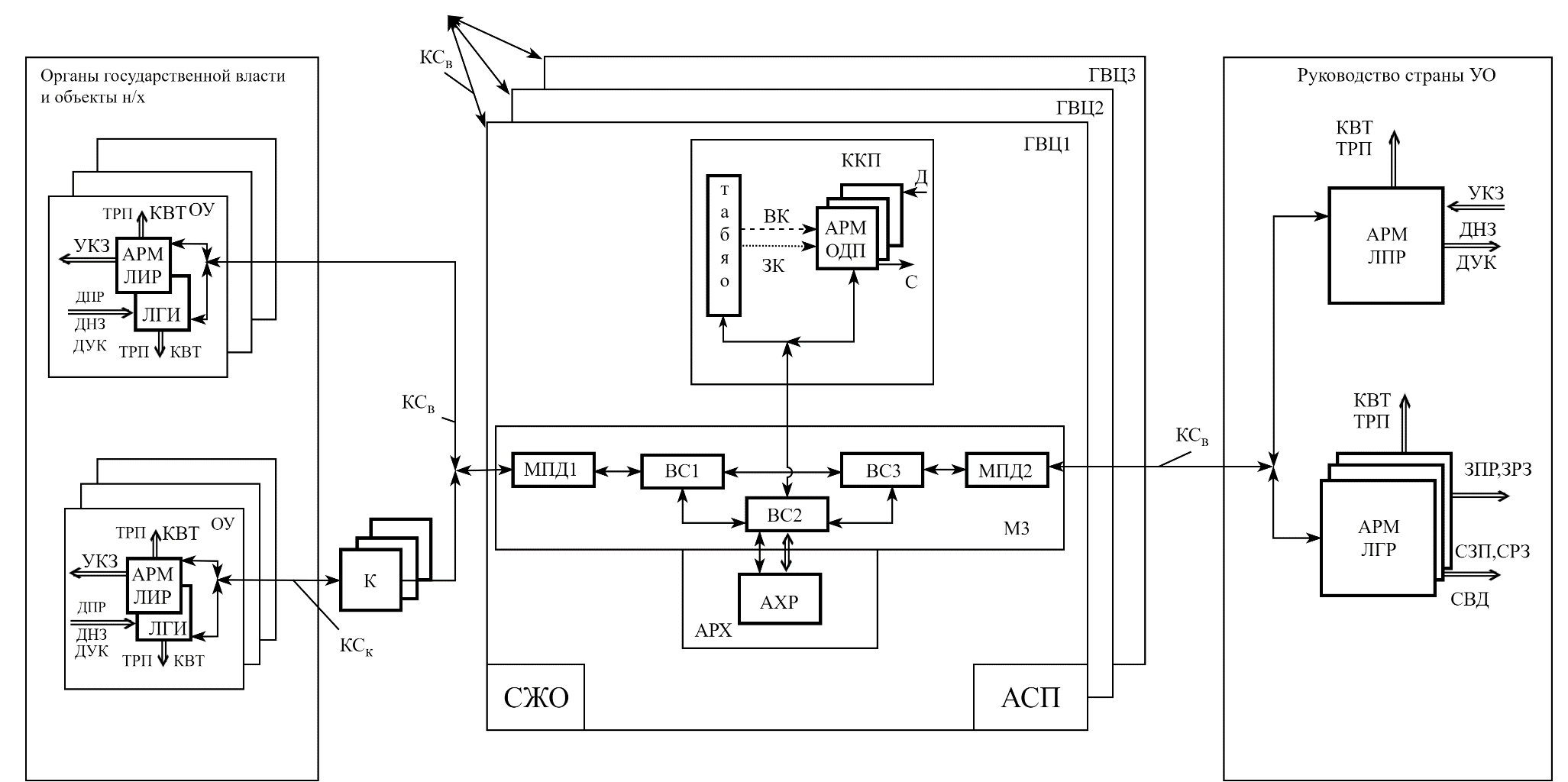


Рис. 2.1. Структурная схема ГАС "Контур"

**Обозначения**:3Стрелка ГВЦ 1,2,3 - главный вычислительный центр (наземный; защищенный; повышенной защиты), ВС1,3,2 - вычислительная система (соответственно информационного обмена с верхними и нижними звеньями, ведения БД и решения задач), БД - база данных, АРМ - автоматизированное рабочее место, ОДП - оперативно-диспетчерский персонал, ККП - командно-контрольный пункт, МПД 1,2 - мультиплексор передачи данных (с верхними и нижними звеньями соответственно), АРХ - архив, АХР - автоматизированное хранилище, МЗ - машинный зал, СЖО - система жизнеобеспечения, АСП - административно-служебный персонал, ВК - визуальный канал, ЗК - звуковой канал, Д- директива, С - справка в ответ на директиву, УО - управляющий орган, ЛПР - лицо, принимающее решение, ЛГР - лицо, готовящее решение, ЛИР - лицо, исполняющее решение, ЛГИ - лицо, готовящее информацию, К - коммутатор, КСВ,К - канал связи выделенный и концентрируемый соответственно, УКЗ - указание, ДУК - донесение в ответ на указание, ДНЗ - донесение незамедлительное, СВД - сводка, ДПР - донесения периодические, КВТ - квитанция, ТРП - технологическое распоряжение, ↔, - канал электрический, транспортный соответственно

**Контрольные вопросы для самопроверки знания**

**лекционного материала**

**КВ №28.** Датьлекционное определение понятия “функционал” и пояснить его физический смысл. Довести воспроизведение определения и физического смысла до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Привести функционал ГАС “Контур”. Сформулировать функционал собственного смартфона. Провести сравнительный анализ функционалов ГАС “Контур” и смартфона (что общего и какие различия).

**КВ №29.** Дать лекционные определения понятий “цель”, “система целенаправленная”,” система целеустремлённая”, “система человеко-машинная”, “пользователь”. Довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. К какой из числа перечисленных систем следует отнести ГАС “Контур” и почему. Какие классы пользователей присутствуют в ГАС “Контур”, и система является для них предметом или орудием труда.

**КВ №30.** Дать лекционное определение понятия “функциональная схема”. Довести воспроизведение определения до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. На основе лекционного материала построить функциональную схему ГАС “Контур”.

**КВ №31.** Дать лекционное определение понятия” звено”. Довести воспроизведение определения до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Перечислить звенья ГАС “Контур” и их краткая характеристика.

**КВ №32.** Датьлекционные определения понятий “сообщение”, “обработка сообщения”. Довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Перечислить сообщения ГАС “Контур” и их краткая характеристика. Привести упорядоченное множество преобразований ДПР на этапе от его ввода в систему и до приёма на ГВЦ.

**КВ №34.** Дать лекционные определения понятий “система управления”, “система контроля” и довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. ГАС “Контур” следует отнести к классу систем управления или систем контроля. Выбранный вариант обосновать фактографически, используя лекционный материал.

**КВ №35.** Дать лекционные определения понятия “автомат”, “система обработки информации” и довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. В структурной схеме ГАС “Контур” выделить фрагменты, соответствующие этим понятиям.

**КВ №36.** Дать лекционное определение понятия “автоматизированная информационная система” и довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. В структурной схеме ГАС “Контур” выделить фрагменты, соответствующие этому понятию.

**КВ №37.** Дать лекционное определение понятия “черный ящик”и привести его графическую модель. Довести воспроизведение определения и графической модели до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти.Представить ГАС “Контур” в виде графической модели “черный ящик”.

**КВ №38.** Дать лекционное определения понятия “система управления” и привести её графическую модель. Довести воспроизведение определения и графической модели до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Представить ГАС “Контур” в виде графической модели системы управления, т.е. преобразовать структурную схему ГАС “Контур” в графическую модель системы управления.

Ф