**Лекция №8** – 29.03.23 г. ГАС “Выборы” (продолжение)

На предыдущей лекции рассмотрен комплекс средств автоматизации ЦИК и ФЦИ. Здесь рассмотрим КСА избирательных комиссий субъектов РФ, территориальных избирательных комиссий и участковых избирательных комиссий (УИК), соответствующих в структуре, ГАС “Выборы” уровням ИК и ИУ на рис.2.5.

**КСА ИКСРФ**. Комплекс средств автоматизации избирательной комиссии субъекта Российской Федерации (структурная схема комплекса) приведена на рис. 2.12. Он включает автоматизированные рабочие места пользователей (членов избирательной комиссии и обслуживающего персонала), средства защиты, средства отображения информации коллективного пользования и видеоконференцсвязи и средства связи и передачи данных.

**КСА ТИК.** Структурная схема комплекса средств автоматизации территориальной избирательной комиссии показана на рис. 2.13. Автоматизированные рабочие места пользователей служат для ввода в систему протоколов голосования, поступающих с участковых избирательных комиссий (УИК), укомплектованных комплексами обработки избирательных бюллетеней (КОИБ).

Количество АРМ пользователей ТИК определяется числом обслуживаемых участковых избирательных комиссий при средней норме 70 УИК на одно АРМ пользователя в ТИК.

**КОИБ УИК**. Комплекс обработки избирательных бюллетеней предназначен для считывания и распознавания информации, содержащейся в избирательных бюллетенях, подсчета голосов избирателей и формирования протокола УИК с результатами голосования. Работа сканирующего устройства КОИБ основана на оптическом методе считывания информации, содержащейся на листе избирательного бюллетеня, интеллектуальных алгоритмах её анализа и обработки в реальном масштабе времени.

КОИБ может комплектоваться от 1 до 4 сканирующими устройствами с накопителями документов, в зависимости от числа избирателей на участке и количества одновременно проводимых выборов и референдумов. При комплектовании КОИБ двумя и более сканирующими устройствами, они объединяются в локальную сеть.

Технические средства КОИБ устанавливаются в помещениях для голосования, заменяют традиционные урны для голосования и позволяют одновременно проведение нескольких видов выборов и референдумов разного уровня: федерального, регионального и местного.

В ходе голосования избирательные бюллетени вводятся избирателями в сканирующее устройство, которое обрабатывает и классифицирует избирательные бюллетени и нарастающим итогом подсчитывает голоса, поданные за каждого кандидата, и против всех кандидатур.

Практика показала, что использование КОИБ оказалось довольно трудоёмким процессом, так как необходим не только сам аппарат, но и специальный бюллетень, печать и учёт нюансов, связанных с человеческим фактором. На смену КОИБ приходят комплексы электронного голосовании (КЭГ), которые уже применяются с 2006 г

**КЭГ УИК**. Комплекс электронного голосования разработан в соответствии с требованиями избирательного голосования, построен на современной элементной базе и прост в использовании.

В состав КЭГ входит:

- пять стационарных устройств сенсорного голосования (пять кабин для голосования с сенсорными экранами),

- два переносных устройства для голосования на дому,

- два тренажера, которые устанавливаются перед входом в помещение для голосования на каждом избирательном участке, оснащенном КЭГ, для ознакомления избирателей с голосованием на сенсорном устройстве,

- сетевой контроллер,

- сервисный блок,

- мини - принтеры,

- устройства автономного электропитания.

В день голосования перед его началом на избирательном участке проводится полный цикл тренировочного голосования (тестирование КЭГ), в процессе которого проверяется работоспособность всех комплексов (их поверка). Итоги поверки оформляются протоколом, который удостоверяется председателем и членами избирательной комиссии, и независимыми наблюдателями.

**Процедура голосования**. В день голосования избиратель, прибывший в помещение для голосования, проставляет в списке избирателей паспортные данные (или данные другого документа, удостоверяющего личность гражданина) и вместо избирательного документа получает карточку со штрих - кодом от члена участковой избирательной комиссии. Эта карточка используется только один раз и только для доступа к КЭГ на данном избирательном участке. Член участковой избирательной комиссии активирует карточку со штрих – кодом путём его считывания на оптическом считывателе, обеспечивая избирателю доступ к электронному бюллетеню.

Избиратель в кабине для голосования прикладывает карточку со штрих – кодом к считывателю на корпусе КЭГ и на экране появляется электронный бюллетень. Процедура голосования осуществляется путём касания части экрана с выбранной строкой. После того, как избиратель осуществил касание, т.е. проголосовал, на экране появляется продолжение электронного бюллетеня с отображением сделанного избирателем выбора и просьбой подтвердить сделанный выбор или вернуться к предшествующему экрану для повторного голосования. После того, как избиратель завершил заполнение электронного бюллетеня, он нажимает кнопку с надписью “***завершить заполнение электронного бюллетеня***”. После чего на контрольной ленте и экране мини - печатающего устройства КЭГ регистрируется и отображается результат волеизъявления избирателя (за кого подан голос, без указания данных избирателя) и он может сравнить результат на ленте и со своим выбором на экране и в корректности учёта его голоса. Затем, путём нажатия кнопки” подтверждаю”, голосование завершается.

На контрольной ленте результат волеизъявления доступен только самому голосующему – как только избиратель подтвердил свой выбор, лента автоматически прокручивается, чтобы следующий избиратель не мог видеть результаты голосования своего предшественника. Таким образом, соблюдается условие соблюдения тайны голосования.

После окончания голосования на участке на КЭГ осуществляется распечатка результатов голосования. Вначале производится автоматическая проверка контрольных соотношений. При их выполнении производится распечатка протокола об итогах голосования, его проверка, далее он подписывается членами избирательной комиссии и записывается автоматически на внешний носитель – карту памяти. Карта памяти вместе с распечатанным и подписанным избирательной комиссией протоколом доставляется в вышестоящую избирательную комиссию.

Кроме того, КЭГ имеет техническую возможность передачи данных об итогах голосования в автоматизированном режиме в вышестоящую избирательную комиссию с использованием электронной цифровой подписи.

Комплексы электронного голосования, внедряемые в избирательные процессы в России, являются отечественными разработками.

**Избирательные процессы, референдумы и их информационное представление**. Избирательные процессы и референдумы – это геоинформационные процессы, проистекающие из квазимоментно лавинообразного волеизъявления населения, характеризующего его настроения и ожидания. Масштаб проблемы заключён в децентрализованном множестве источников первичной гетерогенной информации в виде данных, документов, мультимедиа. Эта информация географически и по времени рассосредоточена. В таком виде заключённые в ней смыслы (конечные результаты, тенденции, закономерности, факты и постфактумы, мотивы, запросы и интересы граждан и т.п.) размыты и неуловимы. Но в таком виде она представляет реальную действительность в виде данной конкретной предметной области. Необходима её структуризация или, другими словами, упорядочение, заключающееся в выявлении главного и второстепенного и учёте первого и игнорировании последнего. Логика структуризации схематично приведена на рис. 2.14. Она приводит к построению распределённой базы данных создаваемой автоматизированной системы.

Сначала строится концептуальная модель предметной области, выявляющая в ней главные элементы. Такими элементами являются:

реальные объекты,

события (факты),

явления (процессы),

ограничения (бизнес – правила),

алгоритмы (бизнес – процессы).

Они определяют своеобразие и неповторимость предметной области. Среди них выделяются однотипные или близкие по некоторым признакам элементы - данные, объединяемые в сущности (своего рода абстрактные сосуды, которые могут содержать различные количества присущих им данных). Множество сущностей формирует базу данных, в которой сущности имеют между собой разнообразные связи. Концептуальная модель является в основе своей содержательной или семантической моделью предметной области.

Концептуальная модель является исходной для построения, уже формальной, логической модели базы данных, которая, в зависимости от выбранного способа упорядочивания сущностей и назначаемых между ними связей, может быть иерархической или сетевой, т.е. графовой, либо реляционной (табличной).

Наконец, на основе логической модели базы данных строится её физическая модель. В общем случае, это означает разбиение логической модели на фрагменты А, Б, В, … с однозначным указанием того на каком звене и конкретно каких вычислительных ресурсах данного звена создаваемой автоматизированной системы будет реализован каждый фрагмент.

Если база данных целиком реализуется на одной ЭВМ или нескольких компактно расположенных ЭВМ, то это – вариант централизованной базы данных. Если фрагменты базы данных привязаны к географически отдалённым друг от друга звеньям автоматизированной системы, то база данных является распределённой, как это имеет место в ГАС “Выборы”, причем её фрагменты адаптированы к функциональным и региональным особенностям звеньев.

Фундаментальными являются, по крайней мере, три задачи, особенно, для распределённых баз данных. Первое – как своевременно обновлять базу данных (**репликация данных)**, второе - как надёжно обеспечить сохранность базы данных (**безопасность данных)**, третье – как осуществить быстрый поиск нужной информации, своевременно её обработать (реализовать алгоритм решения пользовательской задачи, так называемого **приложения**) и представить результаты в нужном виде и приемлемом темпе пользователю (**представление данных пользователю**). Для их решения существуют **файл – серверная** и **клиент – серверная** технологии, приведённые на рис. 2.15.

При использовании файл – серверной технологии приложение (прикладные задачи – задачи пользователя) реализует клиент (рабочая станция), используя необходимую информацию из базы данных. При этом прямое взаимодействие с базой данных представляет реальную угрозу её безопасности и доставляет неудобства другим клиентам, вынужденным стоять в очереди к базе данных. Это приводит к потере эффективности работы автоматизированной системы.

Клиент – серверная двухуровневая технология повышает эффективность работы системы за счёт уменьшения вероятности больших очередей к базе данных, но угроза её безопасности остаётся.

Клиент – серверная трёхуровневая технология является более предпочтительной по сравнению с предыдущей, так как обладает не худшей эффективностью и обеспечивает большую безопасность базе данных, так как взаимодействие с ней сервера приложения поддаётся более эффективному администрированию. Клиент – серверная трёхуровневая многозвенная технология остаётся единственно возможной для крупномасштабных территориально распределённых систем, таких, какой является ГАС “Выборы”. Однако, здесь остаётся проблема сокращения времени поиска нужной информации, её агрегирования в различных разрезах, реализации приложений и информационно - справочного обслуживания пользователей. Эта проблема решается специальными способами. Некоторые из них, в конкретной реализации, рассматриваются далее при обсуждении программного обеспечения ГАС “Выборы”.

Физической основой комплексов средств автоматизации являются технические средства, которые образуют техническое обеспечение ГАС “Выборы”. В общем случае:

**Техническое обеспечение** - технические средства вычислительной техники и телекоммуникаций необходимые и достаточные при создании автоматизированной информационной системы, предназначенной для обработки информации с целью удовлетворения информационных потребностей пользователей.

В качестве основных вычислительных средств ГАС “Выборы” использованы IBM–совместимые компьютеры на Intel процессорах, а для сетевых технологий – Fast Ethernet и Gigabit Ethernet с активным сетевым оборудованием.

В качестве базовых характеристик компьютеров приняты характеристики серверов, рабочих станций и отказоустойчивых кластерных систем компании HP-Compaq.

Для серверов использованы модели процессоров Pentium III, Pentium III Xeon с техническими характеристиками: количество процессоров от одного до восьми, максимальный объём RAMот 2 до 32 Gb, высокоскоростной контроллер RAID, количество HDD от 2 до 12, разъёмы расширения PCI от 1 до 10, сетевая карта 10/100 TX или 1000 Base-TX.

В серверах предусмотрены резервные блоки питания, развитая система внутреннего контроля, оперативная память с коррекцией ошибок и функцией очистки памяти, поддержка спецификации мониторинга, возможность “горячей” замены накопителей на жестких магнитных дисках без выключения питания, удалённое управление серверами.

Для АРМ использованы модели процессоров Pentium IV с техническими характеристиками: объём RAM от 256 Mb до 2 Gb, минимальный объём HDD 20 Gb.

В качестве активного сетевого оборудования применены маршрутизаторы, коммутаторы, концентраторы фирм Ciscoи Telesyn.

В качестве сетевых и локальных принтеров использованы лазерные принтеры фирм Hewlett и OKI.

Техническое обеспечение является физической основой комплексов средств автоматизации звеньев ГАС “Выборы”, которые функционируют сами по себе и во взаимодействии друг с другом благодаря виртуальной субстанции в виде программ и информации при непременном участии людей – технического персонала и специалистов избирательных комиссий всех уровней.

Программное и информационное обеспечения и смежные с ними вопросы рассматриваются в следующей лекции.

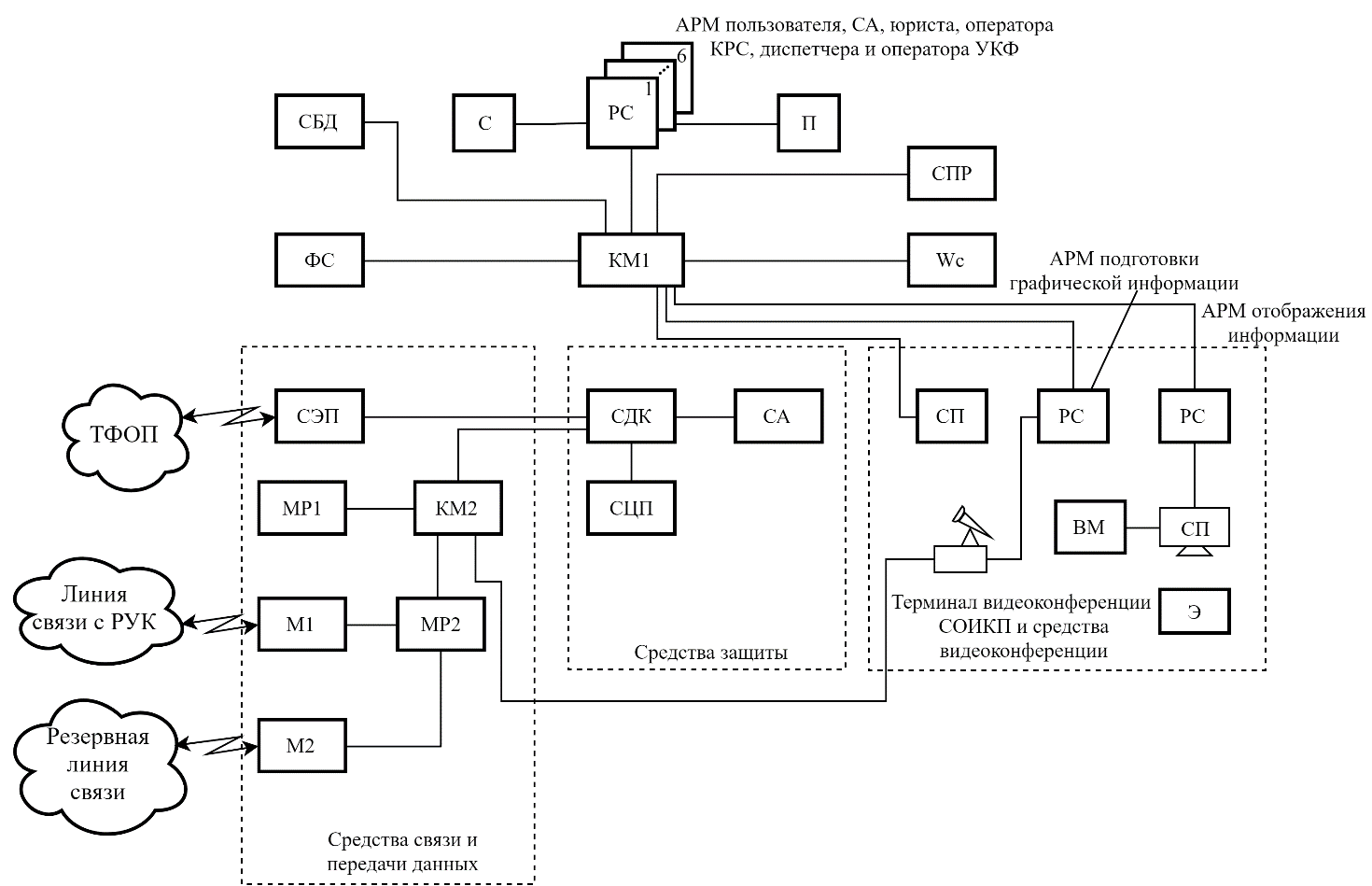


Рис. 2.12. Комплекс средств автоматизации ИКСРФ

Обозначения: СА – системный администратор

УКФ – управление и контроль функционирования

МР1, МР2 – маршрутизаторы

М1, М2 – модемы

КРС – контрольно-режимная служба



Рис. 2.13. Комплекс средств автоматизации ТИК



Рис 2.14. Структуризация предметной области



Рис. 2.15. Варианты файл-серверной и клиент-серверных технологий

Обозначения: К - клиент (пользователь + инструментальные средства на АРМ),

СПР - сервер приложений,

СБД – сервер базы данных

**Контрольные вопросы для самопроверки знания**

**лекционного материала**

**КВ №77.** Дать лекционные определения понятий “структурная схема”, “комплекс средств автоматизации”, “КСА звена”, “автоматизированная информационная система” и довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Привести структурную схему КСА ИКСРФ и её краткая характеристика (состав элементов и их назначение, на схеме выделить фрагменты, соответствующие вышеуказанным понятиям). Кратко сформулировать принцип действия ИКСРФ.

**КВ №78.** Дать лекционные определения понятий “система”, “управление”, “система управления” и привести из лекции графическую модель системы управления. Довести воспроизведение определений и модели до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Представить ГАС “Контур” в виде системы управления.

**КВ №79.** Дать лекционные определения понятий “структурная схема”, “комплекс средств автоматизации”, “КСА звена”, “автоматизированная информационная система” и довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Привести структурную схему КСА ТИК и её краткая характеристика (состав элементов и их назначение, на схеме выделить фрагменты, соответствующие вышеуказанным понятиям). Кратко сформулировать принцип действия ТИК.

**КВ №80.** Дать лекционные определения понятий “система”, “подсистема” и привести из лекции графическую модель системы. Довести воспроизведение определений и модели до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Подсистемы ГАС “Выборы”, обеспечивающие её работоспособность, и их краткая характеристика.

**КВ №81.** Дать лекционные определения понятий “структурная схема”, “комплекс средств автоматизации”, “КСА звена”, “автоматизированная информационная система”, “автоматизированная система обработки информации”, “система обработки информации”, “автомат” и довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Привести структурную схему КСА ИКСРФ и её краткая характеристика (состав элементов и их назначение). Определить элементы КСА ИКСРФ, которые входят в состав СОИ, АСОИ и АИС соответственно.

**КВ №82.** Дать лекционное определение понятий “цель”, “автоматизация” и привести собственную интерпретацию понятий “целесообразность”, “подцель”. Довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Дать собственное определение понятия “цель ГАС “Контур”” и привести подмножества подцелей этой цели.

**КВ №83.** Дать лекционное определение понятия “структурная схема” и довести воспроизведение определения до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Привести структурную схему КСА ТИК. Представить структурную схему КМ, входящего в КСА ТИК.

**КВ №84.** Дать лекционные определения понятий “система”, “подсистема” и привести из лекции графическую модель системы. Довести воспроизведение определений и модели до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Подсистемы ГАС “Выборы”, реализующие избирательные процессы и референдумы, и их краткая характеристика.

**КВ №85.** КОИБ УИК: краткая характеристика (назначение, составные части, особенности). Дать лекционные определения понятий “автомат”, “СОИ”, “АСОИ”, “АИС” и довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Какому из этих понятий или нескольким из них следует соотнести КОИБ.

**КВ №86.** Дать лекционные определения понятиям“система управления”, “система контроля”, “управление”,” измерение”, “контроль” и привести из лекции графические модели СУ и СК. Довести воспроизведение определений и графических моделей до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. ГАС “Выборы” и ГАС “Контур”: к какому классу систем из числа вышеперечисленных следует отнести эти системы и почему.

**КВ №87.** Дать лекционные определения понятий “структурная схема”, “функциональная схема” и довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Представить процедуру голосования с помощью КЭГ в виде графической модели, использовав для этого структурную схему или функциональную схему, т.е. какая из этих схем уместна в данном случае.

**КВ №88.** Дать лекционные определения понятиям “система управления”, “система автоматического управления”, “ручная система управления”, “автоматизированная система управления” и привести из лекции графическую модель системы управления для общего случая. Довести воспроизведение определений и графической модели до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Расположить РСУ, САУ и АСУ в порядке возрастания сложности систем и аргументировать принятый порядок.

**КВ №89.** КЭГ УИК: краткая характеристика (назначение, составные части, особенности). Дать лекционные определения понятий “автомат”, “СОИ”, “АСОИ”, “АИС” и довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Какому из этих понятий или нескольким из них следует соотнести КЭГ.

**КВ №90.** Дать лекционные определения понятий “структурная схема”, “система контроля”. Привести структурную схему ГАС “Контур” и графическую модель СК. Довести определение понятий до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Кратко в собственной интерпретации изложить принцип действия ГАС “Контур”. Привести графическую модель СК, реализованной на ГВЦ ГАС “Контур”, и кратко пояснить её принцип действия.

**КВ №91.** Дать лекционные определения понятий “структурная схема”, “комплекс средств автоматизации”, “КСА звена”, “автоматизированная информационная система”, “автоматизированная система обработки информации”, “система обработки информации”, “автомат” и довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Привести структурную схему КСА ТИК и её краткая характеристика (состав элементов и их назначение). Определить элементы КСА ТИК, которые входят в состав СОИ, АСОИ и АИС соответственно, а также привести пример автомата.

**КВ №92.** Дать лекционное определение понятий “цель”, “автоматизация” и привести собственную интерпретацию понятий “целесообразность”, “подцель”. Довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Дать собственное определение понятия “цель ГАС “Выборы”” и привести подмножества подцелей этой цели.

**КВ №93.** Дать лекционные определения понятий “структурная схема”, “функциональная схема” и довести воспроизведение определений до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Представить информационное представление избирательных процессов и референдумов графической моделью, использовав для этого структурную или функциональную схему.

**КВ №94.** Дать лекционные определения понятий “структурная схема”, “система контроля”, “комплекс средств автоматизации” и привести из лекции графическую модель системы контроля. Довести воспроизведение определений и графической модели до автоматизма, т.е. быстро и правильно по памяти. Сформулировать предпосылки, назначение, цели создания и цели функционирования ГАС “Выборы”. Представить ГАС “Выборы’ в виде структурной схемы, адекватном приведённой графической модели контроля.