

УДК 004.75; 681.518

О ПОДХОДЕ К РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАБОЧИМИ ПОТОКАМИ В ОРГАНАХ УПРАВЛЕНИЯ СИЛОВЫХ СТРУКТУР

ABOUT APPROACH TO THE WORKFLOW MANAGEMENT SYSTEM IMPLEMENTATION IN POWER STRUCTURES CONTROL UNITS

В. В. Колодяжный,

начальник военно-научного отдела НПООО «ОКБ ТСП», д-р воен. наук, профессор

А. А. Посудевский,

гл. науч. сотрудник НПООО «ОКБ ТСП», канд. техн. наук, доцент

А. Н. Пальцев,

гл. науч. сотрудник НПООО «ОКБ ТСП», канд. техн. наук, доцент

В. Р. Драгун,

зам. начальника кафедры УО «Военная академия Республики Беларусь», канд. воен. наук, доцент

V. Kaladziashniy,

Head of military-scientific department in SPLLC "OKB TSP", Doctor of Military Science, Professor

A. Pasudzeuski,

Chief research associate in SPLLC "OKB TSP", Doctor of Science, A. P.

A. Paltsau,

Chief research associate in SPLLC "OKB TSP", Doctor of Science, A. P.

U. Drahun,

Department executive in EI "Belarusian Military Academy", Candidate of Military Sciences, A. P.

Дата поступления в редакцию — 07.10.2016 г.

Рассмотрен один из подходов к применению системы управления рабочими потоками в органах управления силовых структур, который учитывает особенности их работы и ориентируется на реализацию в составе специального программного обеспечения комплекса средств автоматизации.

One of the approaches to the workflow management system application in power structures control units is observed, that takes into account its operational aspects and is focused on the special software automatic control system realization.

Основой успешной работы любого учреждения или организации является управленческая деятельность. Управление, как известно, состоит из анализа, принятия решений и контроля его исполнения [1]. Главным условием правильности принимаемых решений является наличие полной и достоверной информации об объекте управления, его окружении и

внешних воздействий (факторов). Выполнение этого условия возможно только на базе современных информационных технологий. Поэтому в настоящее время все большую актуальность приобретает вопрос о внедрении в органах управления учреждений и организаций автоматизированных информационных систем поддержки их деятельности.

Следует отметить, что управленческая деятельность представляет собой коллективную работу специалистов различных подразделений учреждения или организации и должна осуществляться без потери целостности решений, представляющих собой группы задач, которые могут быть делегированы или разбиты на задания для других исполнителей.

Как известно, методология выработки и принятия управленческого решения представляет собой логическую организацию деятельности органа управления, включающую формулирование цели управления, выбор методов и определение порядка выполнения операций разработки решения, а также выбор критериев оценки возможных вариантов решений. Методы разработки управленческих решений включают в себя способы и приемы выполнения операций по анализу и обработке оперативной информации, выработке вариантов решения, оценки их эффективности, принятия и реализации решения.

Процесс принятия решения с использованием средств автоматизации представляется в виде последовательности процедур и способов действий должностных лиц органа управления по переработке информации в интересах достижения целей управления и состоит из двух основных фаз работы органа управления [2]:

– выработки обоснованных вариантов решения;

– непосредственно принятия решения.

Выработку обоснованных вариантов решения осуществляют должностные лица органа управления в соответствии с распределенными между ними обязанностями. Принятие окончательного решения — прерогатива лица, принимающего решение (ЛПР).

Проведенные исследования [3] показывают, что основная часть наиболее существенных элементов решения вполне поддается формализации, а это означает, что они могут быть отработаны с использованием средств автоматизации. Главное преимущество применения средств автоматизации при этом заключается в обеспечении возможности эффективного использования многоуровневого вариантного метода выработки и принятия решения, схема которого представлена на рис. 1.

Практическая реализация многоуровневого вариантного метода работы по выработке и принятию решения заключается в проведении оценочных расчетов по каждому k -му варианту каждого элемента ($j = 1...n$), составляющего i -й вариант ($i = 1...w$) решения и выборе лучшего из них. Количество расчетных задач, используемых для этого, как правило, соответствует

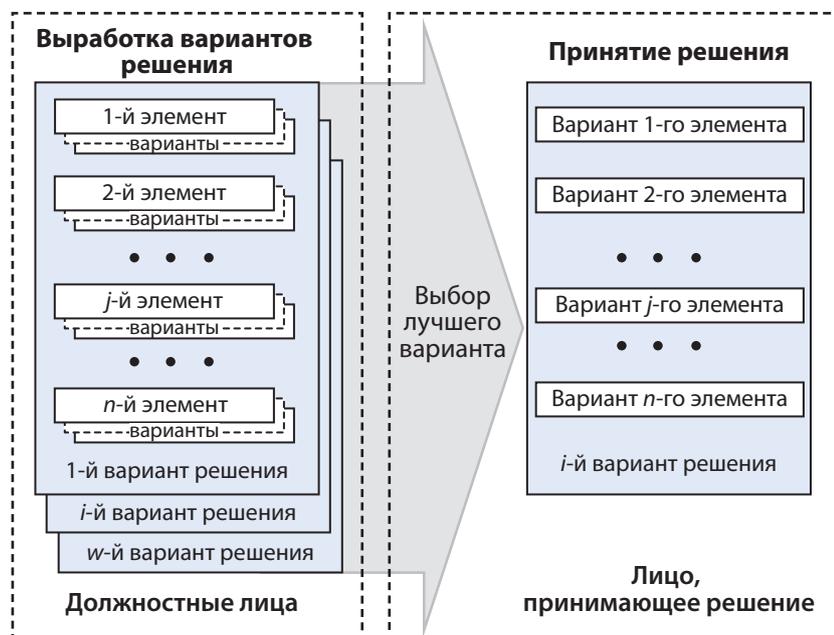


Рис. 1. Схема многоуровневого вариантного метода выработки и принятия решения

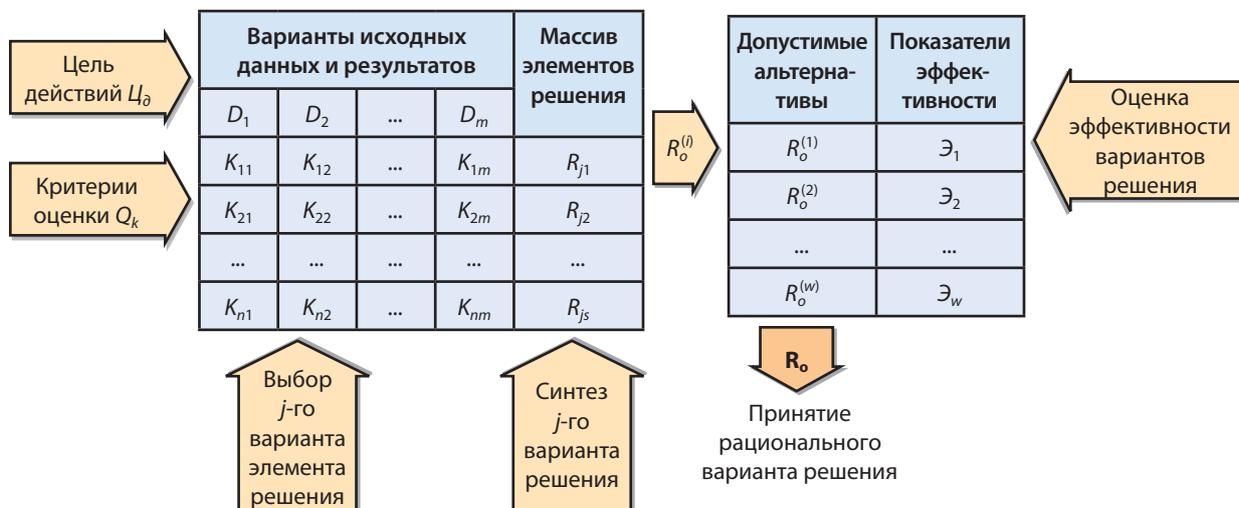


Рис. 2. Схема принятия структурированного решения

количеству элементов решения, а варианты каждого j -го элемента решения отличаются параметрами исходных данных, принадлежащих области допустимых решений.

Одним из основных методов для отыскания рациональных вариантов элементов решений являются прямые человеко-машинные процедуры (ЧМ-процедуры), которые в интерактивном (диалоговом) режиме позволяют найти лучший вариант из множества рассматриваемых [3]. ЧМ-процедура состоит из чередующихся фаз анализа и оптимизации, и характеризуется тем, что должностное лицо ведет поиск предпочтительного значения, задавая на каждом следующем шаге новое решение или новые параметры, по которым оно может быть вычислено. В основе прямых ЧМ-процедур лежит предположение, что должностное лицо без труда определяет необходимый компромисс между критериями, ему необходимо лишь знание области допустимых значений. Завершающей процедурой в подготовке варианта решения после цикла расчетов по всем n элементам, образующим i -й вариант решения, является оценка его эффективности. После проведения расчетов ожидаемой эффективности и анализа результатов по всем w вариантам решений ЛПР осуществляет выбор одного наиболее приемлемого варианта.

В общем виде схема принятия структурированного решения представлена на рис. 2 и заключается в следующем. По результатам оценки оперативной обстановки для каждого элемента варианта решения формируются массивы

исходных данных (D_m). По этим данным для каждого элемента решения рассчитываются прогнозируемые параметры и из них формируется матрица K . На основании анализа результатов расчетов по каждому элементу производится выбор наиболее рационального варианта решения.

Проведение оценочных расчетов позволяет количественно обосновать выбор наиболее предпочтительного (рационального) и даже оптимального варианта каждого структурированного элемента решения $R_{j\beta}$, из которых формируются допустимые альтернативы $R_o^{(i)}$.

Изменения в исходных данных и их комбинациях позволяют в автоматизированном режиме сформировать и количественно обосновать несколько допустимых альтернативных вариантов решения. С учетом выбранных критериев и показателей производится оценка эффективности каждой альтернативы и выбор наиболее приемлемого варианта решения:

$$R_o \equiv C_{on}(R_o^{(i)}, \mathcal{E}_i),$$

где $C_{on}(R_o^{(i)}, \mathcal{E}_i)$ — функция выбора оптимального варианта решения R_o при $\mathcal{E} = \max\{\mathcal{E}_1, \dots, \mathcal{E}_w\}$;

\mathcal{E}_i — показатель ожидаемой эффективности действий в соответствии с i -м вариантом решения.

Возможность выбора лучшего варианта решения из ряда альтернатив является признаком научной организации управления, научного стиля и методов работы руководителя. Вместе с тем проведенные оценки показывают, что

должностным лицам органа управления, в зависимости от вида планируемых действий и условий обстановки, по каждому варианту решения необходимо проводить большое количество оценочных расчетов по элементам и анализировать их результаты. ЛПР сложно (а по отдельным вопросам и невозможно) принимать частные решения по каждому элементу лично. В связи с этим возникает необходимость распределения полномочий должностных лиц в принятии частных решений по элементам.

Сущность решения данной управленческой задачи заключается в том, чтобы так распределить полномочия по принятию решений между должностными лицами органа управления, при котором в наибольшей степени достигается качество, оперативность и гибкость управления. Принятие решений в цикле управления при этом рассматривается как иерархический процесс, построенный по принципу взаимной подчиненности [4].

В соответствии с анализом работ, выполняемых в учреждениях или организациях силовых структур при подготовке решения, наиболее целесообразным является распределение полномочий в принятии решений по трем уровням управления.

Право принятия решения, начиная от определения цели и замысла действий учреждения или организации до выбора приемлемого варианта действия, принадлежит ЛПР (первый уровень). Часть полномочий для принятия частных решений предоставляется руководителям структурных подразделений органа управления с

сохранением контроля их действий ЛПР (второй уровень). Право принятия решений по отдельным элементам предоставляется должностным лицам органа управления, являющимся непосредственными исполнителями работ в цикле управления (третий уровень), при этом обеспечивается координация и контроль их действий со стороны руководителей структурных подразделений.

Такое распределение полномочий позволяет параллельно выполнять элементы процесса управления, обеспечивает оперативность работы органа управления и качество принимаемых решений. Вместе с тем реализация такого способа принятия решений возможна только на основе использования в органах управления распределенной автоматизированной системы поддержки решений (рис. 3). Это требует четкой координации, слаженности действий всех должностных лиц в сети автоматизированных рабочих мест.

В настоящее время существует множество коммерческих продуктов для автоматизации управленческой деятельности, организации документооборота на предприятии и в корпоративных офисах, среди которых следует выделить системы управления рабочими потоками (СУРП).

Система управления рабочими потоками — это программный комплекс, который оперативно связывает персонал из различных подразделений учреждения и программные приложения в общий деловой процесс, позволяя его автоматизировать и управлять им как единым целым [5].

В эту систему входят средства электронного обмена сообщениями и маршрутизации, которые позволяют организовывать непосредственный

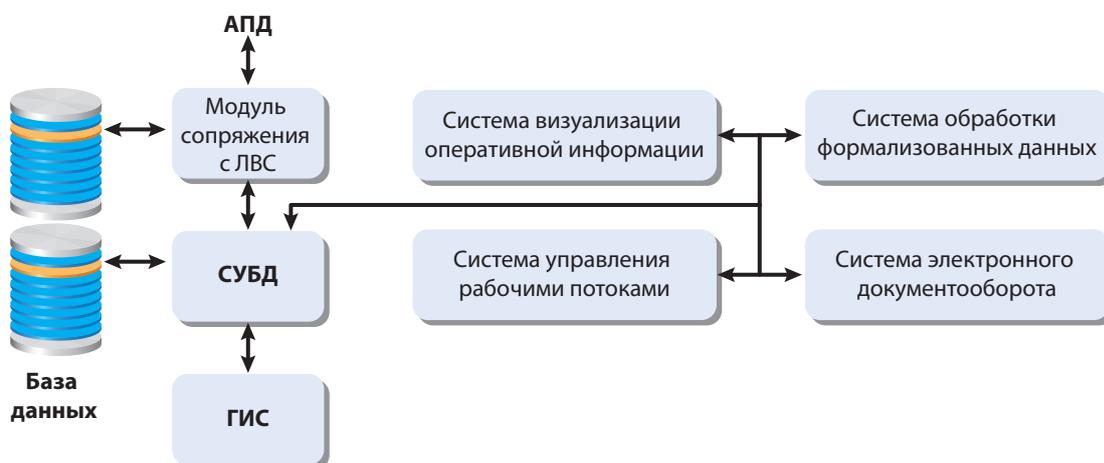


Рис. 3. Основные элементы системы поддержки решений (вариант)

обмен результатами работы между участниками управленческой деятельности, средства мониторинга выполнения принятых решений со стороны ЛППР, а также средства инициализации работы должностных лиц по завершению автоматического распределения им задач и заданий. Система управления рабочими потоками может быть реализована на основе специализированного программного обеспечения, например Staffware, Workroute, Workflow и т. п., или встроена в контур интегрированной экономической информационной системы, например как в системах комплексной автоматизации R/3 и BAAN IV [2].

Основными особенностями СУРП являются [5–8]:

- наличие программы-менеджера рабочего потока, управляющей переходами между шагами решения и документирующей исполняемые процессы;
- поддержка маршрутной карты учреждения или организации, определяющей схему прохождения задач и заданий;
- обеспечение выбора исполнителей задач и заданий по модели организационной структуры учреждения или организации;
- обработка событий: наличие (отсутствие) исполнителя на рабочем месте; начало и завершение выполнения задачи (задания) и т. п.;
- наличие каналов связи для обмена данными между удаленными пользователями системы;
- автоматический контроль исполнения работ и информирование руководителей;
- обращение к интегрированной базе данных, через которую осуществляется обмен результатами работ исполнителей;
- открытые интерфейсы с внутренними и внешними приложениями;
- сбор статистики о выполнении шагов решений;
- подключение стандартных процедур и шаблонов оформления документов.

Следует отметить, что управленческая деятельность органов управления силовых структур имеет следующие особенности, которые не позволяют в полной мере реализовать ее автоматизацию на основе указанных выше программных продуктов:

- работа должностных лиц с закрытой информацией;
- четкая регламентация обязанностей должностных лиц;

- цикличность процесса управления;
- значительные отличия в алгоритме работы должностных лиц, а также в порядке подготовки и форме служебных документов.

Авторы статьи в ходе опытно-конструкторской работы подготовили концептуальное описание системы управления работой должностных лиц органа управления подразделения одного из силовых министерств Республики Беларусь, в соответствии с которым она была создана на базе специального программного обеспечения разработанного комплекса средств автоматизации (КСА).

В этой системе управления реализована модель работы должностных лиц с использованием автоматизированных рабочих мест (АРМ) КСА.

Руководитель после уяснения поставленной перед органом управления задачи, определяет и вводит в систему управления данные о составе мероприятий, которые необходимо выполнить в этой задаче. Система управления на основе введенного перечня мероприятий создает и отображает на мониторе АРМ руководителя сетевой график выполнения заданий должностными лицами. Для этого в базе данных системы управления хранится схема взаимосвязей всех заданий (рис. 4) для каждого мероприятия из списка, который определяется исходя из специфики работы органа управления и заранее заносится в базу данных.

Руководитель оценивает и при необходимости корректирует состав заданий в представленном ему сетевом графике и после этого выдает команду системе управления на распределение этих заданий по должностным лицам органа управления. При распределении заданий учитываются права должностных лиц на выполнение конкретного задания и их регистрация в системе управления в качестве пользователей в данный момент времени. Схема распределения заданий, а также состав должностных лиц, которые на данный момент времени зарегистрированы в системе управления, отображаются на мониторе АРМ руководителя для анализа и контроля за работой должностных лиц. Руководитель при необходимости может осуществить корректировку этой схемы и после этого выдает команду системе управления на доведение заданий должностным лицам органа управления. В результате этого система управления осуществляет отображение на АРМ каждого

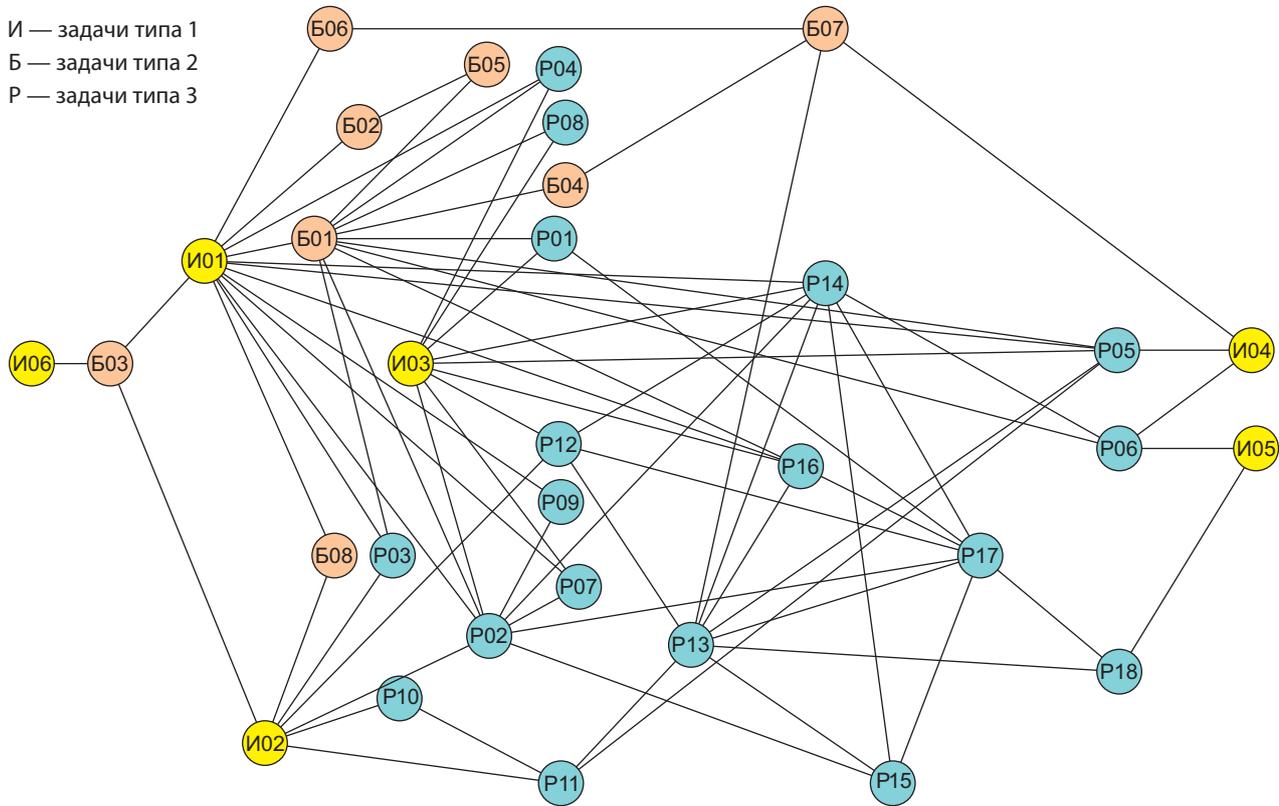


Рис. 4. Схема взаимосвязей заданий на выполнение работ в цикле управления

должностного лица список заданий, который он должен выполнить в соответствии со схемой распределения.

Выполнение должностным лицом порученного ему задания заключается в формировании запроса на открытие необходимого программного приложения, связанного с проведением расчетов или действий с обработкой информации, подготовкой документов. После сохранения в базе данных результатов работы и закрытия приложения должностное лицо с помощью пользовательского интерфейса сообщает системе управления о завершении выполнения назначенного ему задания. В результате этого на мониторе АРМ руководителя меняется информация о выполненных заданиях и заданиях, которые еще находятся на стадии выполнения.

В ходе работы должностных лиц система управления предоставляет возможность руководителю формировать запросы на повторное выполнение ранее выполненного должностным лицом задания, а также на открытие приложений для просмотра результатов выполнения каждого задания.

Каждое должностное лицо может сформировать запрос системе управления на открытие приложения, позволяющее ему ознакомиться с результатами выполнения заданий другими должностными лицами, а также распечатать их при необходимости.

Должностное лицо, которому назначено задание по формированию текстового или графического документа, формирует запрос системе управления на открытие соответствующего приложения. При этом с помощью пользовательского интерфейса открывшегося приложения он может выдать команду системе управления на создание списка подзаданий и распределения их между должностными лицами, привлекаемыми к подготовке отдельных разделов или частей этого документа в соответствии с их правами доступа.

Полностью подготовленный текстовый или графический документ автоматически сохраняется системой управления в специальном разделе базы данных и может быть «вызван» для ознакомления или распечатывания любым должностным лицом с использованием соответствующего приложения.

Каждое должностное лицо органа управления должно быть зарегистрировано в системе управления как пользователь, имеющий определенные права доступа к приложениям, в соответствии с выполняемыми им должностными обязанностями.

Среди должностных лиц или лиц технического обеспечения органа управления предполагается наличие пользователя, осуществляющего функции системного администратора. Администрирование выполняется специальным сервисом. Все учетные записи пользователей, их роли и группы создаются динамически, что позволяет реализовать гибкую настройку системы управления в соответствии с кадровой структурой органа управления.

Таким образом, рассматриваемая выше модель работы должностных лиц органа управления предполагает ее реализацию с использованием системы управления, которая может функционировать как в однопользовательском, так и во многопользовательском режимах работы.

Архитектура такой системы управления соответствует двухзвенной схеме «клиент — сервер приложений — база данных» (рис. 5), что

позволяет минимизировать сетевой трафик, повысить быстродействие и надежность системы, а также гибко распределить наиболее трудоемкие задания.

Серверная часть системы управления представлена сервером приложений и состоит из ядра и исполняемых серверных задач. Она обеспечивает синхронизацию работы клиентов, управляет доступом к данным, выставляя в случае необходимости блокировки для обеспечения целостности и согласованности данных, разрешает запросы клиентов и осуществляет сбор необходимой информации от них, а также осуществляет нотификацию клиентов об изменениях данных.

Клиентская часть системы управления является элементом распределенной вычислительной системы и представлена АРМ должностных лиц органа управления. Она состоит из ядра, сервисных, системных и пользовательских задач. Ядро и сервисные задачи являются статической частью, а системные и пользовательские задачи — динамической.

Функциональность клиентской части может быть расширена за счет динамической части.

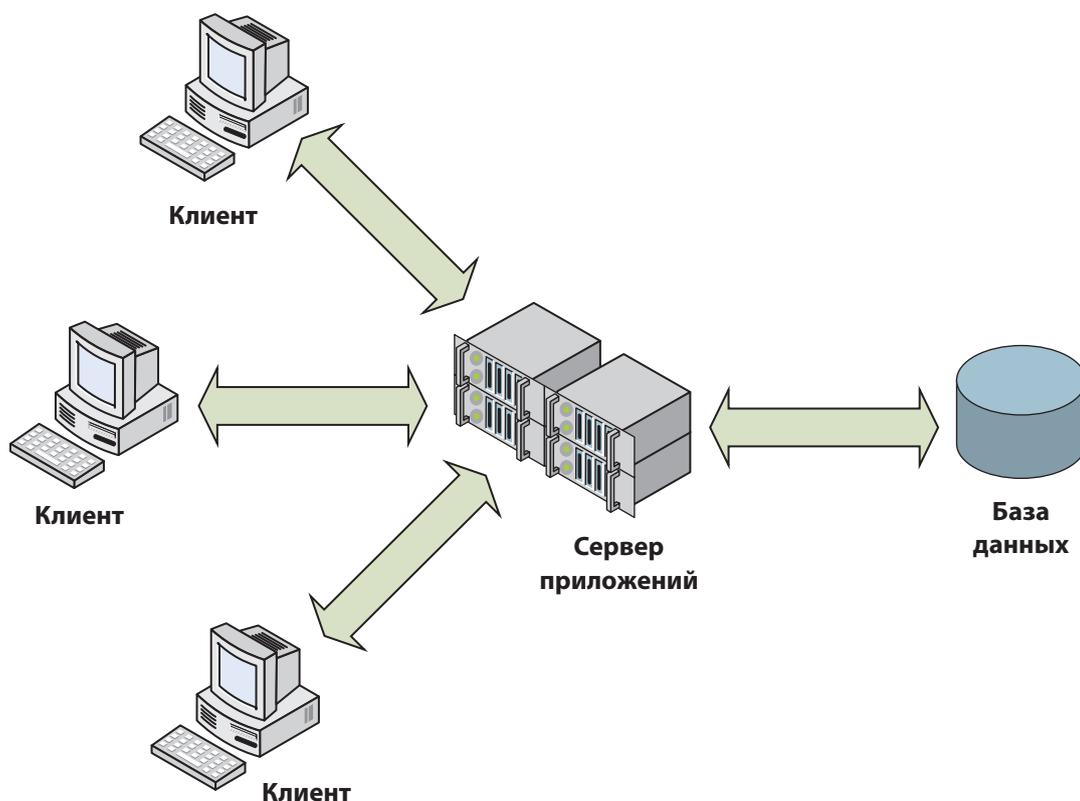


Рис. 5. Архитектура системы управления

Ядро содержит в себе механизмы взаимодействия с ресурсами (сервер, карта, область оповещения пользователя) и предоставляет эти механизмы пользовательским задачам.

К основным компонентам программного обеспечения системы управления относятся «Документооборот», «Задачи», «Картография», «Функциональный контроль», «Документирование» и т. п. Каждый из перечисленных выше компонентов состоит из серверной и клиентской части.

Компонент «Документооборот» предназначен для обеспечения электронного формализованного документооборота между органами управления различного уровня.

Клиентская часть компонента представляет собой пользовательские интерфейсы редактирования содержания и подписи формируемого документа, просмотра и отправки готовых документов, а также вывода их на печать.

Серверная часть компонента представляет собой хранилище документов (входящих, исходящих, внутренних) и журналов их учета. Она осуществляет логику приема, формирования, электронной подписи и отправки документов, а также предоставляет пользователю документы для осуществления соответствующих операций над ним согласно их правам доступа. Кроме этого осуществляется нотификация пользователей об изменениях в состоянии компонента «Документооборот» (прием нового входящего документа, прием квитанции и т. д.).

В системе управления реализовано автоматическое заполнение формализованных полей пункта документа данными из текстовых документов (инструкций), поступивших от вышестоящего органа управления, а также данными, вводимыми должностными лицами с АРМ или являющимися результатом решения информационных и расчетных задач.

Пользователь может корректировать данные, отображаемые в формализованных полях документа, на любом этапе разработки документа.

После завершения должностными лицами подготовки распределенных им пунктов документа руководитель просматривает сформированный документ, в случае необходимости корректирует его содержание и затем организовывает процедуру его подписи и постановки факсимиле печати.

Система управления позволяет осуществлять отправку, как вышестоящему, так и

нижестоящим органам управления, только полностью оформленных документов. Полностью оформленными документами считаются текстовые и графические документы, в которых заполнены все поля, присутствуют факсимиле печати и все факсимиле подписей соответствующих должностных лиц. После подтверждения пользователем отправки документа система управления при наличии канала связи с адресатом оповещает пользователя о факте отправки документа, а при его отсутствии — о факте постановки документа в очередь на отправку. Информация о данных и последующих состояниях документа сохраняется в базе данных с целью ее дальнейшего использования системными и пользовательскими задачами.

Компонент «Задачи» предназначен как для обеспечения функционирования системы управления в целом (системные задачи), так и для решения конкретных информационных, расчетных и технических задач (пользовательские задачи).

Клиентская часть компонента представляет собой ядро и набор системных и пользовательских задач. Каждая пользовательская задача включает в себя пользовательский интерфейс и логику работы, а также реализует контракт ядра. Контракт ядра определяет функционал, который необходимо реализовать разработчику конкретной задачи. Реализация пользовательской задачей контракта ядра позволяет ядру подключить эту задачу к распределенной вычислительной системе. Например, для расчетной задачи реализацией контракта является сообщить ядру о необходимых входных данных для расчета, выходных данных, получаемых после расчета, а также извещение ядра о состояниях задачи (запущена, выполняется расчет, расчет выполнен и т. д.).

Серверная часть компонента представляет собой данные и логику работы с ними. Она также осуществляет контроль наличия и состояния задач у клиентов, что позволяет отслеживать возможности распределенной вычислительной системы, нагрузки на отдельные звенья и в случае необходимости оказывать влияние на процесс распределения задач.

Компонент «Картография» предназначен для отображения на цифровой карте местности служебной информации и результатов решения пользовательских задач, а также для обеспечения реализации функций работы с

картой (изменение масштаба, измерение углов и расстояний, перемещение по карте и т. п.).

Топографическая карта является источником информации для ряда расчетных задач, поэтому в системе управления реализован принцип синхронизации карты между всеми органами управлений, взаимодействующими между собой. Данные, хранимые в базе данных карты, не меняются в процессе работы органа управления. К обновляемым слоям информации относятся только служебная информация и информационные подписи графического документа.

Компонент «Функциональный контроль» предназначен для проверки технического состояния устройств комплекса средств автоматизации органа управления на основе которого реализована система управления, а также для оценки целостности специального программного обеспечения вычислительных средств, контроля наличия каналов приема-передачи телекодированной информации, локализации неработоспособных устройств КСА.

Клиентская часть компонента представлена «агентами», которые находятся на конкретных устройствах КСА, подлежащих функциональному контролю, и обеспечивают сбор информации с этих устройств. Серверная часть отвечает за сбор, обработку и хранение информации от «агентов», а также за выдачу этой информации по запросу от клиентов системы управления.

Информация о результатах функционального контроля представляется в виде графического интерфейса пользователя и отображается на мониторе АРМ.

Компонент «Документирование» обеспечивает регистрацию необходимых данных для дальнейшего их воспроизведения и построения отчетов при вызове соответствующих пользовательских задач.

Таким образом, предлагаемый методологический подход к автоматизированной подготовке и принятию решения предусматривает его декомпозицию, возможность рассмотрения

элементов решения по вариантам, а также варианты самого решения, что обеспечивает возможность выбора лучшего из них и позволяет выполнить поставленную задачу более эффективно. Использование средств автоматизации в управленческой деятельности обуславливает необходимость и возможность участия всех должностных лиц органа управления в процессе принятия решения в пределах своих полномочий. Необходимо учитывать при этом, что основой реализации вариантного метода подготовки решения является высокий уровень профессиональной подготовки должностных лиц органа управления, а также организация их работы, заключающаяся в оптимальном распределении обязанностей, организации взаимодействия и координации работ, осуществляемых в сети автоматизированных рабочих мест.

Литература:

1. Брайсон, А., Хо Ю-Ши. Прикладная теория оптимального управления. — М.: Мир, 1972. — 544 с.
2. Ночевкин, В. Н. Проблемы создания штабных информационных технологий принятия решения на операцию / В. Н. Ночевкин // Военная мысль. — 1999. — № 2. — С. 30–33.
3. Колодяжный, В. В. Проблема выработки обоснованных решений при организации боевых действий формирований войсковой ПВО и ее решение на основе использования средств автоматизации. Дис. на соискание ученой степени доктора военных наук. — Смоленск, ВА войсковой ПВО, 2006. — 296 с.
4. Фатхутдинов, Р. А. Разработка управленческого решения. — М.: Интел-Синтез, 1998. — 272 с.
5. Смирнова, Г. Н. Проектирование экономических информационных систем. — М.: Финансы и статистика, 2003. — 512 с.
6. Автоматизация управления предприятием / В. В. Баронов, Г. Н. Калянов, Ю. Н. Попов и др. — М.: Инфра-М, 2000. — 239 с.
7. Автоматизированные системы управления предприятиями / под ред. Г. А. Титоренко. — М.: Финансы и статистика, 1983. — 263 с.
8. Тельнов, Ю. Ф. Интеллектуальные информационные системы в экономике: учеб. пособие. — М.: СИНТЕГ, 1999. — 503 с.