

На правах рукописи

ХОЛИН АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ

**ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА
КАК ОСОБОГО КЛАССА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Специальность 05.25.05
Информационные системы и процессы

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва - 2011

Работа выполнена на кафедре информационных технологий в управлении Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российская академия государственной службы при Президенте Российской Федерации».

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор,
Алексей Николаевич Павлов

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор
Александр Борисович Антопольский

доктор технических наук, профессор
Николай Николаевич Демидов

Ведущая организация: **Российский государственный гуманитарный университет**

Защита состоится 28 октября 2011 г. в 11.00 часов на заседании диссертационного совета Д 210.010.01 при Федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Московский государственный университет культуры и искусств» по адресу: ул. Библиотечная, д.7, корпус 2, ауд. 218, г. Химки-6, Московская область, 141406.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Московского государственного университета культуры и искусств.

Автореферат разослан 14 сентября 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

В. Т. Клапиюк

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В современном мире в связи с высокими темпами трансформации общественно-политических и экономических процессов существенно увеличивается сложность постановки и реализации задач управления. Средствами преодоления противоречия между ростом количества многоаспектной информации, анализируемой в процессе решения управленческих проблем, и способностью управленцев к выполнению данного вида работ служат:

- расширение коллектива лиц, участвующих в процессе выработки и принятия управленческих решений;
- активное использование современных интеллектуальных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

На современном этапе развития информационных и управленческих технологий новым и наиболее перспективным классом информационных систем, направленных на эффективную реализацию групповой работы над общей задачей, является *ситуационный центр* (СЦ).

В ситуационном центре максимально возрастает роль группового решения управленческих проблем (ГРУП) с применением современных средств поддержки и принятия решений. В связи с этим возникает потребность в развитии информационных технологий ГРУП, а также в обучении управленцев владению этими технологиями. Для решения данного комплекса задач служат учебно-исследовательские ситуационные центры (УИСЦ), социальный заказ на которые продолжает расти. Количество ситуационных центров, используемых в качестве экспериментальной базы для отработки информационных технологий ГРУП, а также для подготовки специалистов, владеющих последними, невелико. Причинами тому являются, в частности, высокая стоимость технического оснащения и отсутствие соответствующего организационного обеспечения.

Стремительное развитие информационных систем, ориентированных на поддержку различного рода групповой деятельности, существенно изменяет функции и организацию работы их пользователей. В УИСЦ создаются принципиально новые условия для группового решения управленческих проблем, при которых ЭВМ и участники ГРУП действуют в едином контуре в рамках различных вариантов сценария. Темп групповой динамики на соответствующих

этапах решения управленческой проблемы определяют индивидуальные особенности участников решения управленческой проблемы, а эффективность групповой работы участников по решению управленческой проблемы в условиях общего информационно-коммуникационного поля обеспечивается посредством стимулирования процесса группообразования, выявления предпочтительного ролевого поведения участников соответствующих микрогрупп, имеющихся у них навыков владения информационно-коммуникационными технологиями и общей системы понятий в рамках предмета обсуждения.

В связи с этим возникает настоятельная потребность в рациональном формировании микрогрупп участников группового решения управленческих проблем и в развитии новых моделей организационного обеспечения УИСЦ (в том числе, сценариев формирования микрогрупп и взаимодействия участников в процессе решения управленческих проблем), что обуславливает *актуальность* темы диссертационного исследования.

Таким образом, в настоящее время имеет место *противоречие*: с одной стороны, необходимо сократить время группового решения управленческих проблем в рамках функционирования учебно-исследовательского ситуационного центра, а с другой стороны, принципы организации групповой работы в общем информационно-коммуникационном поле остаются вне зоны внимания исследователей, что сдерживает их разработку и широкомасштабное применение.

Степень разработанности темы

В целом в отечественной и зарубежной научной литературе существует ряд работ, затрагивающих отдельные аспекты ситуационных центров. Основные вопросы, связанные с организацией функционирования ситуационных центров рассмотрены в книге Н.И. Ильина, Н.Н. Демидова, Е.В. Новиковой «Ситуационные центры. Опыт, состояние, тенденции развития».

Тематике создания моделей организационно-функциональных технологий принятия групповых решений по целевым программам в Ситуационном центре региона Российской Федерации посвящена диссертационная работа И.И. Лавреши «Разработка организационно-функциональной технологии принятия групповых решений по целевым программам региона Российской Федерации». Процесс подготовки групповых работ на базе Веб-портала ситуационного центра учебно-исследовательского типа рассматривается в диссертации Е.С. Будаева «Инфор-

мационная технология разработки учебно-аналитических задач на web-портале учебно-исследовательского ситуационного центра».

Вопросы, связанные с особенностями организации ситуационных центров исследовали А.В. Гречишников, В.С. Кретов, А.Н. Павлов, А.В. Петров, И.С. Терещенко, М.М. Тихомиров, А.Ю. Филиппович, А.В. Шевырѐв и др.

Существенный вклад в разработку ситуационных технологий решения управленческих проблем внесли В.П. Белов, А.Н. Данчул, Н.Н. Демидов, В.А. Ефремов, Н.И. Ильин, С.С. Терещенко, Ю.Г. Федулов и др.

Труды по анализу и моделированию сложных информационных систем, в том числе с использованием структурного, объектно-ориентированного и процессного подходов, принадлежат А.Б. Антопольскому, Г. Бучу, А.М. Вендрову, А. Джекобсону, Г.Н. Калянову, К. Ларману, А.В. Леоненкову, Дж. Рамбо, Ю.И. Шемакину, Я.Л. Шрайбергу и др.

Вопросы, включающие формирование и организацию работ микрогрупп для решения общей задачи, в том числе с использованием программных средств, фрагментарно затрагивали в своих работах Т. Бьюзен, Б. Бьюзен, А.А. Деркач, Ю.В. Бруй, О.А. Жирков, В.А. Корнилович, А.И. Митин, А.Н. Райков, Т. Саати, А.Б. Юсов и др.

Однако работы указанных авторов не дают целостного представления об организации функционирования ситуационных центров учебно-исследовательского типа, о формировании микрогрупп участников коллективных действий по решению управленческих проблем и сценариев их взаимодействий, об организационном обеспечении УИСЦ как особого класса информационных систем. Данное обстоятельство предопределило выбор темы, постановку цели и задач исследования.

Объект исследования – учебно-исследовательский ситуационный центр как особый класс информационных систем.

Предмет исследования – методы и средства, регламентирующие взаимодействие пользователей с техническими средствами и между собой в процессе функционирования учебно-исследовательского ситуационного центра.

Цель диссертационной работы – создание модели организационного обеспечения учебно-исследовательского ситуационного центра с учётом интерактивного формирования микрогрупп участников группового решения управленческих проблем и её реализация на конкретной интеграционной платформе.

Задачи исследования:

1. Анализ специфики ситуационных центров как особого класса информационных систем.
2. Построение модели организационного обеспечения УИСЦ, включающей сценарии интерактивного формирования микрогрупп участников группового решения управленческих проблем.
3. Разработка методики интерактивного формирования микрогрупп для коллективных действий по решению управленческих проблем на основании классов компетенций участников.
4. Разработка методики реализации модели организационного обеспечения УИСЦ в рамках концепции сервис-ориентированной архитектуры (SOA – Service-oriented architecture).
5. Внедрение модели организационного обеспечения УИСЦ с использованием разработанной методики на базе конкретной интеграционной платформы.

Методы исследования

Для решения поставленных задач в диссертационной работе при разработке организационного обеспечения УИСЦ используются методы объектно-ориентированного моделирования на базе UML, системного подхода, теории управления, информационного менеджмента, технология GSS (Group Support System – система обеспечения групповой работы), концепция SOA (Service-oriented architecture – сервис-ориентированная архитектура), методы линейной алгебры.

Исследование выполнено в соответствии с п.5 паспорта специальности 05.25.05 – «Информационные системы и процессы (технические науки)», включающего организационное обеспечение информационных систем и процессов, в том числе новые принципы разработки и организации функционирования информационных систем и процессов, применения информационных технологий и систем в принятии решений на различных уровнях управления.

Научная новизна исследования

Состоит в разработке моделей и методов организационного обеспечения функционирования учебно-исследовательских ситуационных центров, регламентирующих взаимодействие пользователей с техническими средствами и между собой, которые позволяют сократить время группового решения управленческих

проблем, интенсифицировать групповые процессы работы над общей задачей, повысить их результативность, а также снизить временные и трудовые затраты на внедрение соответствующих организационных схем.

На защиту выносятся следующие научные результаты диссертационного исследования, обладающие научной новизной:

– Модель организационного обеспечения функционирования УИСЦ, включающая сценарии интерактивного формирования микрогрупп участников группового решения управленческих проблем.

– Методика интерактивного формирования микрогрупп для коллективных действий по решению управленческих проблем на основании отдельных классов компетенций участников.

– Методика реализации модели организационного обеспечения функционирования УИСЦ в рамках концепции сервис-ориентированной архитектуры.

Теоретическая значимость

Результаты исследования приносят значительный вклад в развитие организационных аспектов обеспечения функционирования многопользовательских информационных систем класса ситуационных центров, расширяют систему представлений о научно обоснованных возможностях повышения эффективности функционирования последних.

Практическая значимость

Предложенные в диссертационной работе модель организационного обеспечения и методики реализованы и внедрены в работу:

– консалтинговой компании ООО «Сайнер», официального партнера SAP AG в России и странах СНГ (Акт от 1.03.2010);

– Ситуационного центра ФГОУ ВПО «Российской академии государственной службы при Президенте Российской Федерации» (Акт от 1.09.2010).

Апробация результатов исследования

Теоретические, методологические и практические вопросы диссертационного исследования докладывались на: V Международном научном форуме «Государственная власть и местное самоуправление в России: история и современность» (Санкт-Петербург, 2007 г.), международной научно-практической конференции «Ситуационные центры и современные информационно-аналитические технологии поддержки и принятия решений» (Москва, 2008 г.), научно-практическом семинаре кафедры информационных технологий в управлении

Российской академии государственной службы при Президенте Российской Федерации (Москва, 2009 г.), научно-практической конференции «Ситуационные центры 2009. Современные информационно-аналитические технологии поддержки принятия решений» (Москва, 2009 г.), междисциплинарной аспирантской конференции «Власть и управление в современном мире» (Санкт-Петербург, 2009 г.), научно-практической конференции «Ситуационные центры 2010. Современные информационно-аналитические технологии поддержки принятия решений» (Москва, 2010 г.), научно-практической конференции «Ситуационные центры 2011. Ситуационные центры и электронное правительство» (Москва, 2011 г.).

Разработанная в диссертации модель организационного обеспечения была реализована в учебно-исследовательском ситуационном центре Российской академии государственной службы при Президенте Российской Федерации на основе интеграционной платформы Microsoft SharePoint Portal Server и прошла апробацию при организации учебно-аналитических задач: «Анализ стратегии социально-экономического развития и безопасности региона», «Макроэкономическая модель краткосрочного и среднесрочного прогнозирования экономического развития региона», «Демографический кризис в России и пути его преодоления», «Исследование социально-экономических и политических процессов с помощью когнитивных моделей», «Управление социальными процессами эпидемического характера», «Групповая экспертиза законопроектов «Общественные слушания»», «Мониторинг федеральной целевой программы «Развитие судебной системы России на 2007-2011 годы»».

Основные модули разработанной модели организационного обеспечения использовались при решении управленческой проблемы социализации учащейся молодёжи на базе социального проекта «Импульс» в рамках грантовой программы агентства США по международному развитию (USAID).

Публикации. Основные теоретические положения и выводы диссертации изложены в 13 публикациях автора (включая три, опубликованные в изданиях рекомендованных ВАК). Общий объём публикаций составляет 43,5 печатных листов, из них авторских – 7,5 печатных листов.

Структура и объём диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы, приложений. Общий объём работы составляет 185 стр., в работе содержится 75 рисунков, 6 таблиц. Список использованной литературы включает 142 наименования.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Сформулированные выше цель и задачи диссертационного исследования предопределили его логику и содержание.

В первой главе «Основные принципы построения организационного обеспечения учебно-исследовательского ситуационного центра» проведено исследование вопросов организации функционирования ситуационных центров, их классификации, уточнено понятие ситуационного центра как особого класса информационных систем (ИС), рассмотрен ситуационный центр учебно-исследовательского типа, определено содержание понятия организационного обеспечения УИСЦ, осуществлён выбор инструментария представления модели организационного обеспечения УИСЦ.

Управление социально-экономическими и политическими процессами принципиально отличается от управления технологическими процессами, что и дало импульс к изначальному возникновению ситуационных центров в качестве нового класса ИС, которые интегрируют в своём составе системы поддержки принятия управленческих решений (Decision Support System) и презентационные центры (Presentation Center). В работе под ситуационным центром предлагается понимать особый класс ИС, предназначенных для обеспечения современными технологиями, программными и техническими средствами обработки и отображения информации коллективных действий, направленных на оперативное решение управленческих проблем. Выделяют три фундаментальных преимущества, которые предоставляет презентационная компонента СЦ относительно ИС, реализующих традиционные технологии поддержки принятия решений – а именно: одновременное отображение результатов ГРУП, одновременное отображение результатов последствий альтернативных ГРУП и поддержка распределённых действий ГРУП с адресной визуализацией на средствах отображения информации коллективного пользования. Рассматривая функционирование СЦ более детально, можно определить следующие особенности протекающих в них информационных процессов: коллективность, интеллектность, интерактивность, уникальность, информационная ёмкость.

С целью выявления наиболее существенных признаков для организации функционирования ситуационных центров была предложена классификация СЦ на базе классификации А.Ю. Филипповича, которая была дополнена признака-

ми, связанными с режимами функционирования СЦ, а также с отдельными аспектами работы пользователя в СЦ, показанными на третьем уровне на рис. 1.



Рис. 1. Расширенная классификация ситуационных центров

Фасеты полученной итоговой классификации СЦ в зависимости от целей и решаемых задач ИС данного класса позволяют ориентироваться на отдельный тип СЦ, имеющий определённый состав и структуру. В работе рассматривается СЦ учебно-исследовательского типа, который интегрирует одновременно среду стендовой отработки информационных технологий ГРУП и среду обучения этим технологиям.

Количество учебно-исследовательских ситуационных центров невелико – отчасти по причине дороговизны технического оснащения, отчасти по причине отсутствия соответствующего организационного обеспечения. Термин *организационное обеспечение* (ОО) используется как в широком, так и в узком смысле. На практике, с одной стороны, проводят более детальную дифференциацию обеспечений ИС и в явном виде отделяют от организационного обеспечения кадровое обеспечение – состав специалистов, участвующих в создании и работе системы, штатное расписание и функциональные обязанности. С другой – проводят укрупнение понятия организационного обеспечения за счёт включения в него методического обеспечения. Однако, учитывая указанные терминологические разночтения и уточнения, необходимо отметить, что совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие пользователей с техническими средствами и между собой в процессе функционирования УИСЦ, является существенной компонентой организационного обеспечения УИСЦ при любом подходе.

Взаимодействие пользователей в УИСЦ организовывается на базе общего информационно-коммуникационного поля (ИКП), образующего интерфейсную

основу (определённый набор услуг) для информационно-аналитических взаимодействий участников ГРУП. Указанные условия реализации информационных технологий ГРУП в рамках работы в общем ИКП с использованием общего сетевого пространства, средств отображения информации коллективного пользования, стандартных и дополнительных средств ввода-вывода информации обуславливают специфику ОО УИСЦ и требуют решения соответствующей задачи регламентирования взаимодействий пользователей. В то время как, в условиях объективного существования индивидуальных особенностей участников ГРУП, проявляющихся при работе в общем ИКП, а также специфики, внутренне присущей самим управленческим проблемам, необходимо учитывать отсутствие однозначности и единственности формального описания управленческой проблемы. На практике в данных условиях основным приёмом решения управленческой проблемы является декомпозиция проблемы на отдельные части с сохранением когерентности между ними. Данный приём предполагает использование *концепции сценария* – специальной дисциплинирующей схемы, регламентирующей взаимодействие участников ГРУП в УИСЦ. В связи с этим, указанную концепцию было предложено использовать в качестве основы для модели организационного обеспечения.

В результате проведенного сопоставительного анализа инструментария наиболее распространённых методологий формализованного описания деловых процессов для представления модели организационного обеспечения УИСЦ был выбран инструментарий объектно-ориентированной методологии на базе UML. Целесообразность выбора указанного инструментария объясняется, в первую очередь, тем, что он позволяет достаточно подробно и точно реализовывать концепцию сценария, имеет широкие возможности программной реализации моделируемых процессов, а результаты его работы понятны пользователям различного уровня, не являющимися ИТ-специалистами.

Во второй главе «Разработка модели организационного обеспечения учебно-исследовательского ситуационного центра» дано описание модели организационного обеспечения УИСЦ в рамках концепции сценария с использованием объектно-ориентированной методологии на базе UML. Разработана методика интерактивного формирования микрогрупп для коллективных действий по решению управленческих проблем на основании отдельных классов компетен-

ций участников, приведены описания наиболее распространённых схем взаимодействия участников микрогрупп, на основании которых построены образцы сценариев взаимодействия участников.

С точки зрения процессного подхода функционирование УИСЦ можно представить как совокупность процессов трёх типов: основного, сервисного и организационного (управленческого). *Основной процесс* – это процесс группового решения управленческих проблем. *Сервисный процесс* – это процесс предоставления услуг по взаимодействию участников группового решения управленческих проблем. В категорию *организационный процесс* входят те процессы, которые направлены на организацию и повышение эффективности процессов первых двух категорий. Таким образом, предлагаемую модель организационного обеспечения УИСЦ можно отнести к моделям функционирования (далее модель) и представить в качестве организационного процесса, регламентирующего основной и сервисный процессы, указанные «регламенты» которого должны локализоваться в организационном обеспечении.

Положительно апробирована организация указанного процесса регламентирования в виде учебно-аналитических задач по групповому решению управленческих проблем. В рамках данной работы учебно-аналитическую задачу следует рассматривать как модуль в общем информационно-коммуникационном поле с собственными настройками, локализованными в организационном обеспечении и регламентирующими взаимодействие участников в УИСЦ при решении конкретной управленческой проблемы.

В общем случае, учебно-аналитические задачи, будучи построены на реальном материале, могут не иметь однозначного решения и могут содержать избыток информации или её недостаток, то есть носят проблемный характер. Вместе с тем, опыт решения управленческих проблемных ситуаций показывает, что удается выделить ряд этапов, определяющих структуру решения проблемы, в рамках методологии системного анализа. В связи с этим, в качестве структуры основного процесса для модели ОО УИСЦ предложена структура решения управленческой проблемы, используемая в системных исследованиях, которая состоит из следующих этапов: (1) выявление проблемы → (2) формулирование проблемы → (3) определение целей → (4) сбор информации → (5) анализ ограничений → (6) анализ существующей системы → (7) поиск альтернатив →

(8) оценка альтернатив → (9) выбор альтернативы → (10) согласование решения → (11) утверждение решения. Однако традиционно работа в ситуационном центре подразумевает подготовку и демонстрацию результатов решения управленческой проблемы лицу, принимающему решение. В связи с чем, возникает необходимость дополнить основной процесс вариантами работ лица, принимающего решения, схемы которых приведены во второй главе диссертации.

Специфика организации группового решения управленческой проблемной ситуации в общем информационно-коммуникационном поле определяет особенности не только структуры решения управленческой проблемы (то есть основной процесс в УИСЦ), но и особенности мероприятий, реализующих эту структуру (то есть сервисный процесс в УИСЦ). Сервисный процесс предложено выстраивать с использованием технологии GSS (Group Support Systems) – Систем поддержки работы группы – одного из вариантов технологий DSS (Decision Support System), в котором система организуется таким образом, чтобы поддерживать не отдельного индивидуума, а группу. Системы на базе технологии GSS используются в таких компаниях как «IBM», «Hewlett-Packard», «Chevron», а также правительственных организациях типа армии США.

В рамках технологии GSS поддержка групповой работы в общем случае включает мероприятия по формированию микрогрупп для работы, постановку задачи каждой микрогруппе, проведение работ по микрогруппам, межгрупповые сессии, подведение итогов. Достоинством указанной схемы является то, что сервисный процесс группового решения управленческой проблемы может быть представлен в виде циклического механизма, включающего типовые действия. Таким образом, с учетом указанных схем основного и сервисного процессов, модель организационного обеспечения УИСЦ можно представить в виде нижеследующей диаграммы деятельности (рис. 2).

Ключевой вопрос при создании модели ОО УИСЦ в соответствии с концепцией сценария в рамках мероприятий технологии GSS – это формирование микрогрупп участников, ориентированных на выполнение общей задачи. Данный вопрос потребовал отдельного исследования, результатом которого явилась методика интерактивного формирования микрогрупп для коллективных действий по решению управленческих проблем на основании отдельных классов компетенций участников. Разработанную методику предложено положить в основу сценариев формирования микрогрупп участников ГРУП.

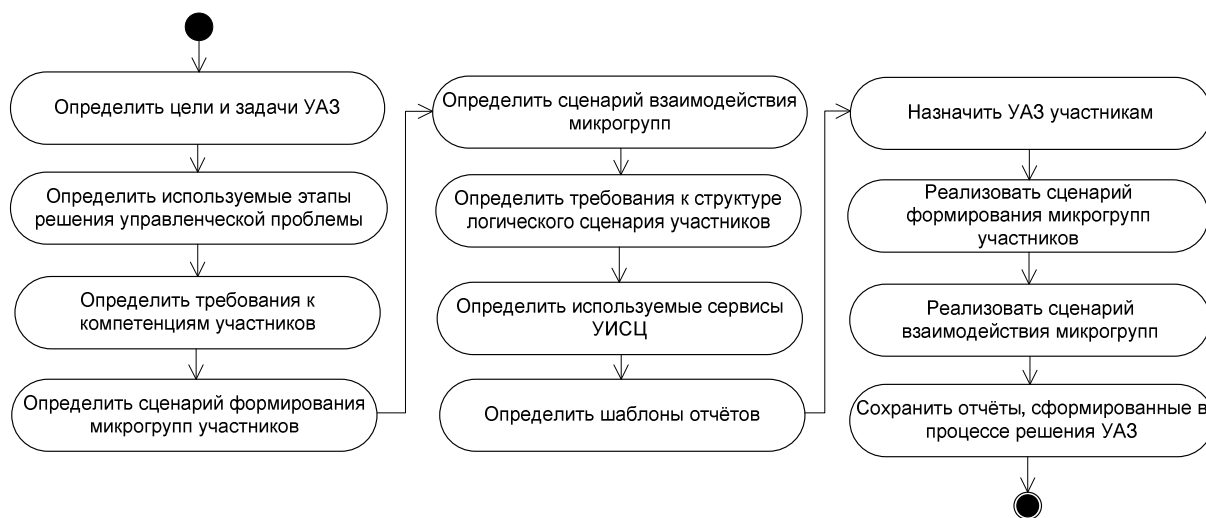


Рис. 2. Модель организационного обеспечения УИСЦ

На основании статистического анализа данных практики организации групповой работы по решению управленческих проблем можно прийти к выводу, что эффективность работы микрогрупп в условиях общего информационно-коммуникационного поля находится в зависимости от:

- 1) профессиональных компетенций участников – знаний отдельных аспектов предметной области,
- 2) ролевых компетенций участников – предпочтительного ролевого поведения участников микрогруппы,
- 3) ИКТ-компетенций участников – навыков владения информационно-коммуникационными технологиями.

Выявленные принципы были положены в основу стратификации компетенций участников при разработке предложенной методики.

Разработанная методика интерактивного формирования микрогрупп для коллективных действий по решению управленческих проблем на основании отдельных классов компетенций участников состоит из трёх компонент (модулей):

- 1) модуль экспресс-диагностики участников,
- 2) модуль дифференциации участников на микрогруппы на основании отдельных классов компетенций,
- 3) модуль оперативной межгрупповой ротации участников с интерактивной визуализацией.

В начале сеанса участники ГРУП проходят экспресс-тестирование, направленное на определение уровня соответствующих компетенций, в результате

которого формируются профили участников, являющиеся основой для создания микрогрупп для группового решения управленческой проблемы.

В целях осуществления требований оперативности проведения процедур группового решения управленческих проблем реализация первой компоненты – модуля экспресс-диагностики участников – использует технологию адаптивного тестирования с пирамидальным расположением заданий, в основу которой положена логистическая функция Г. Раша (рис. 3):

$$R(\Theta_g, \beta_{g,j}) = \frac{1}{1 + e^{\alpha_{\beta_{g,j}} \cdot (\beta_{g,j} - \Theta_g)}};$$

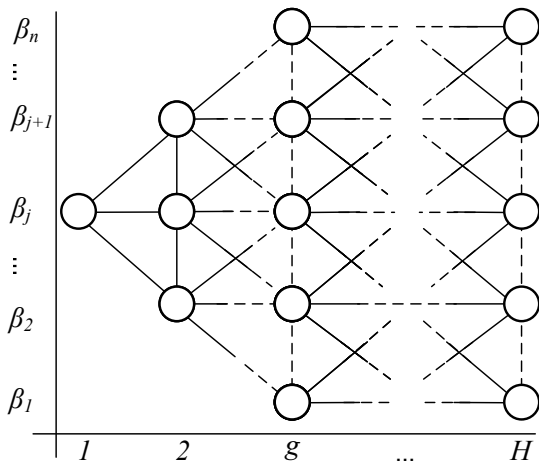


Рис. 3. Схема структуры заданий адаптивного теста

$\beta_{g,j}$ – уровень задания на g -ом шаге,
 $\alpha_{\beta_{g,j}}$ – дифференцирующий параметр задания $\beta_{g,j}$ -го уровня,
 $\Theta_g = Ln((P_g + 1)/(N_g + 1))$ – уровень знаний участника на g -ом шаге,
 $P_g = \sum_{k=1}^{g_o} \varpi_p(c_{gk})$ – количество верных ответов,
 $N_g = \sum_{k=1}^{g_o} \varpi_n(c_{gk})$ – количество неверных ответов,

j – номер текущего уровня задания, $\varpi_p(c_{gk})$ – пороговая функция принадлежности c_{gk} -го ответа к множеству верных на g -ом шаге, а $\varpi_n(c_{gk})$ – пороговая функция принадлежности c_{gk} -го ответа к множеству ошибочных на g -ом шаге:

$$\varpi_p(c_{gk}) = \begin{cases} 1, & \text{если } c_{gk} \in C_{gp}, \\ 0, & \text{если } c_{gk} \notin C_{gp}, \end{cases} \quad \varpi_n(c_{gk}) = \begin{cases} 1, & \text{если } c_{gk} \in C_{gn}, \\ 0, & \text{если } c_{gk} \notin C_{gn}, \end{cases}$$

$C_{go} = \{c_{gk}\}$ – множество всех ответов на g -ом шаге, где $c_{g1}, c_{g2}, c_{g3}, \dots, c_{gk}, \dots, c_{gm}$ – ответы на тестовые задания, $|C_{go}| = g_o$ – общее число ответов на g -ом шаге, $|C_{gp}| = g_p$ – число верных ответов на g -ом шаге, $|C_{gn}| = g_n$ – число ошибочных ответов на g -ом шаге. На заданных множествах выполняются условия: $C_{go} = C_{gp} \cup C_{gn}$, $|C_{go}| = |C_{gp}| + |C_{gn}|$, $g_o = g_p + g_n$.

Задания теста на основании сложности $\beta_{g,j}$ разбиваются на n уровней. Тестирование начинается с предъявления участникам задания среднего уровня.

После выполнения очередного тестового задания g -го шага для каждого участника рассчитывается его уровень знаний: $\Theta_g = Ln((P_g + 1)/(N_g + 1))$. Затем на основании уровня Θ_g участников для каждого возможного задания на следующем $(g+1)$ -ом шаге вычисляется характеристическая функция Г. Раша

$R(\Theta_g, \beta_{g+1,j}) = \frac{1}{1 + e^{\alpha_{\beta_{g,j}}(\beta_{g+1,j} - \Theta_g)}}$. В качестве следующего задания для данного участника выбирается задание такого уровня, чтобы квадрат разности характеристической функции текущего и отобранного задания был минимальным:

$$c_{g+1} = \left\{ \tilde{j} \mid (R(\Theta_g, \beta_{g,\tilde{j}}) - R(\Theta_{g+1}, \beta_{g+1,\tilde{j}}))^2 = \min_j (R(\Theta_g, \beta_{g,j}) - R(\Theta_{g+1}, \beta_{g+1,j}))^2 \right\}.$$

Реализация второй компоненты методики – модуля дифференциации участников на микрогруппы – обеспечивает построение профилей участников на базе отдельных классов компетенций. В целях повышения оперативности процедуры формирования конфигуратора тестов, фиксирующего предпочтительности тестов между собой, и повышения точности дифференциации участников на микрогруппы при формировании наборов соответствующих тестов предлагается использовать схему сравнения с образцом. Организатору ГРУП необходимо выбрать в качестве образца группу тестов и далее построить вектор, состоящий из элементов $Ek_{v,z}$ отвечая на вопрос: «Во сколько раз v -ая группа тестов, выступающая в качестве образца, предпочтительнее z -ой?». Далее на основе полученного вектора $(1, Ek_{v_2}, \dots, Ek_{v_z}, \dots, Ek_{v_n})$ строится матрица отношений предпочтительности O_{Vk} по формуле: $Ek_{ij} = \frac{Ek_{1j}}{Ek_{1i}}$, $i = 2, \dots, n$; $j = 1, \dots, n$. Затем, соответственно классической схеме метода анализа иерархий Т.Саати, из $O_{Vk} \cdot Vk = \xi_{\max} \cdot Vk$ вычисляется вектор Vk – конфигуратор тестов, который соответствует максимальному собственному значению ξ_{\max} и показывает отношения предпочтительностей соответствующих групп тестов между собой.

В соответствии со сформированным конфигуратором Vk и информацией из профилей участников о $Rs_{i,k}^z \in [0,1]$ – степени принадлежности k -ого участника к i -ой микрогруппе решения управленческой проблемы X_{Li}^z на основании z -ой группы тестов – производится свёртка первичных z распределений участников решения управленческой проблемы по c классам компетенций:

$Is_{i,k} = \sum_z Rs_{i,k}^z \cdot Vk_{(c)}^z$. Необходимо отметить, что завершающая процедура дифференциации по итоговым микрогруппам может проходить на основе методики свёртки лексикографического упорядоченного.

В целях осуществления требований оперативности проведения процедур ГРУП и сокращения времени освоения участниками основных принципов работы в общем информационно-коммуникационном поле при реализации модуля оперативной межгрупповой ротации участников с интерактивной визуализацией предложено использовать метафору расчёта вектора «центра масс» и концепцию «слоя».

Концепция «слоя» применена для оперативной визуализации совокупности однотипных объектов, в качестве которых выступают: схема инженерного комплекса ситуационной комнаты (слой №1), схема технического обеспечения, включая автоматизированные рабочие места (АРМ'ы) участников, (слой №2), топологии расположения участников (слои №3, №4, №5). Слои и их комбинации в различных представлениях в реальном времени визуализируются на средствах отображения коллективного пользования в соответствии с заданными шаблонами, приведёнными в приложении к диссертации.

Для непосредственной реализации межгрупповой ротации участников использована метафора расчёта вектора «центра масс». При такой интерпретации в качестве рассредоточенных «масс» выступают участники одной микрогруппы решения управленческой проблемы X_{Li} , локализованные в различных микрогруппах тестирования X_{Tj} : чем больше участников данной микрогруппы решения управленческой проблемы локализовано в одной микрогруппе тестирования, тем больше их «масса» в рассматриваемой микрогруппе тестирования. «Масса» i -ой микрогруппы решения управленческой проблемы для j -ой микрогруппы тестирования вычисляется по нижеследующей формуле:

$$m_{ji} = \sum_{r=1}^{t_j} \psi(\mu_{jr}), \quad \psi(\mu_{jr}) = \begin{cases} 1, & \text{если } \mu_{jr} \in X_{Li}, \\ 0, & \text{если } \mu_{jr} \notin X_{Li}; \end{cases}$$

где $\psi(\mu_{jr})$ – пороговая функция принадлежности r -го участника j -ой микрогруппы тестирования к i -ой микрогруппе решения управленческой проблемы, а t_j – общее количество участников в j -ой микрогруппе тестирования.

В итоге для оперативной межгрупповой ротации участников согласно их дифференциации по микрогруппам решения управленческой проблемы предлагается использовать метод «центра масс» в соответствии с нижеследующей схемой:

1) Вначале необходимо произвести расчёт энтропии j -ых микрогрупп решения управленческой проблемы X_{Li} (то есть локализованных в j -ой микрогруппе тестирования):

$$H(X_{Li}) = \sum_{j=1}^{\tau} \frac{m_{ji}}{l_i} \left(-\ln \left(\frac{m_{ji}}{l_i} \right) \right), \text{ где } l_i - \text{ общее количество участников}$$

i -ой микрогруппы решения управленческой проблемы.

2) Далее – ранжировать микрогруппы решения управленческой проблемы X_{Li} по возрастанию энтропии рассредоточенных «масс».

3) Затем, начиная с микрогруппы с наибольшим рангом, – последовательно применять метод расчёта вектора «центра масс», где в качестве координат соответствующих «масс» используются координаты автоматизированных рабочих мест участников микрогрупп тестирования X_{Tj} слоя №2.

Таким образом, использование сценариев на основе предлагаемой методики в рамках модели организационного обеспечения даёт возможность сократить время групповой работы над общей задачей в УИСЦ.

В третьей главе «Реализация модели организационного обеспечения учебно-исследовательского ситуационного центра» дано описание методики реализации модели организационного обеспечения учебно-исследовательского ситуационного центра в рамках концепции сервис-ориентированной архитектуры (СОА), приведены результаты исследования реализации модели организационного обеспечения УИСЦ на базе конкретной интеграционной платформы, в качестве которой выступает Microsoft SharePoint Portal Server.

Реализация разработанной модели организационного обеспечения УИСЦ в рамках процессного подхода определяет целесообразность использования концепции СОА и предполагает выбор конкретной интеграционной платформы для реализации.

СОА-концепция предлагает возможность гибкой работы с элементами деловых процессов и лежащей в их основе ИТ-инфраструктурой как с безопасными, стандартизированными компонентами (сервисами, службами), которые можно использовать многократно и комбинировать при изменении приоритетов основного процесса. СОА не привязана к какой-то определённой технологии и

может быть реализована с использованием целого спектра технологий: REST, RPC, DCOM, CORBA. Широкое применение на сегодняшний день обрела технология Веб-сервисов.

В качестве конкретной интеграционной платформы для реализации модели организационного обеспечения УИСЦ предложено использовать Microsoft SharePoint Portal Server, который предназначен для организации, объединения и интеграции различных классов приложений, включая ERP, CRM, BI, в единую информационную систему и получает всё большее распространение на рынке COA. На стороне сервера одно из центральных мест занимает среда создания Веб-приложений и Веб-сервисов ASP.NET, позволяющая работать с различными .NET языками. Гибко настраиваемыми элементами взаимодействия с существующими сервисами и создания новых сервисов с использованием ASP.NET в SharePoint Portal являются Веб-части. Посредством Веб-частей можно обращаться к любой веб-странице, отдельному сервису, приложению, аналитическому отчету, каналу передачи сложного контента и другим ресурсам. Веб-части могут применяться на множестве Веб-страниц или Веб-узлах, которые, как показал опыт их использования, являются оптимальной структурной единицей для организации учебно-аналитических задач в УИСЦ.

Таким образом, методику реализации модели организационного обеспечения УИСЦ на основе конкретной интеграционной платформы, в качестве которой выступает Microsoft SharePoint Portal Server, можно представить в следующем виде. На начальном этапе проводится выбор и запуск конкретной интеграционной платформы для реализации принятой модели организационного обеспечения. На следующем этапе в соответствии с моделью организационного обеспечения разрабатывается структура используемых электронных документов. По результатам анализа практики организации учебно-аналитических задач в УИСЦ в дополнение к схеме реализации модели организационного обеспечения были предложены методические наработки в виде типовой структуры электронных документов Веб-узла учебно-аналитической задачи, которые приведены в третьей главе. На следующем этапе происходит разработка UML моделей конкретных модулей организации сервисного процесса (например, модулей «Обсуждения», «Формирование отчетов»). После этого осуществляется выбор средств реализации указанных моделей и их применение на базе выбранной интеграционной платформы. В качестве средств реализации могут быть использованы, ли-

бо готовые решения на основе Веб-частей, либо генерируемый программный код служб на языках семейства .NET. Структурная схема реализации модели организационного обеспечения приведена на рис. 4.

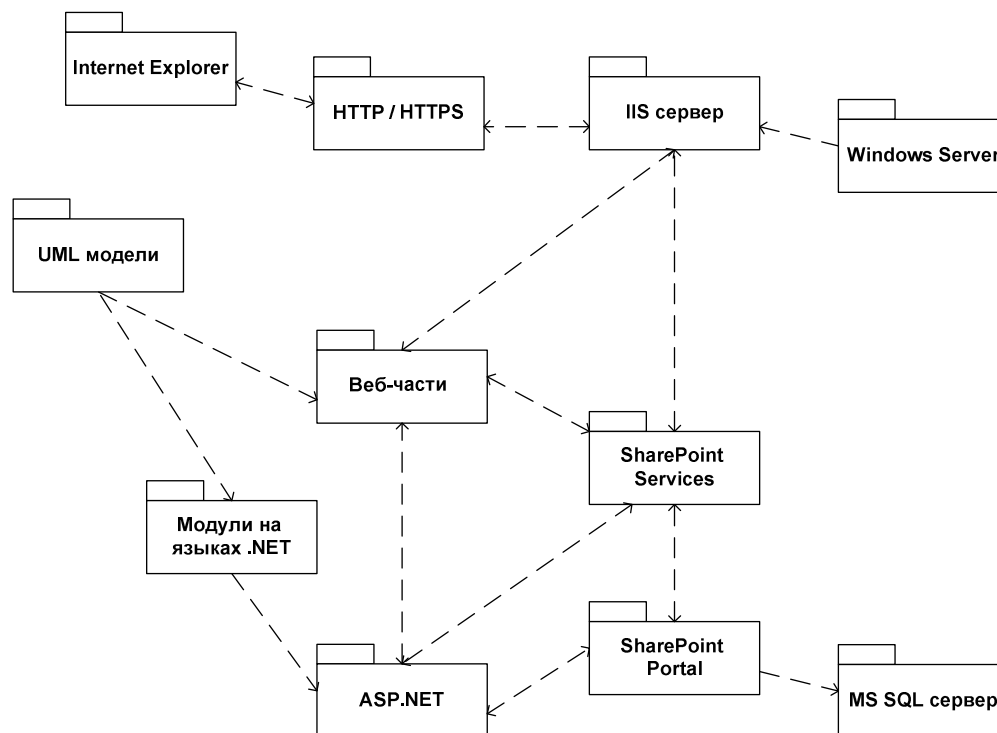


Рис. 4. Структурная схема реализации модели организационного обеспечения УИСЦ на базе SharePoint Portal Server

Предложенная методика реализации модели организационного обеспечения УИСЦ на основе интеграционной платформы Microsoft SharePoint Portal Server была применена в Ситуационном центре Российской академии государственной службы при Президенте РФ. В результате реализации разработанной модели ОО УИСЦ с использованием указанной методики число запросов помощи от участников учебно-аналитической задачи уменьшилось более, чем на 30% и почти в 1,5 раза увеличилось число разработанных альтернатив, что позволяет сделать вывод об эффективности использования предложенной модели.

Практическим результатом реализации модели организационного обеспечения учебно-исследовательского ситуационного центра является повышение эффективности взаимодействий участников решения управленческих проблем и организации функционирования УИСЦ в целом.

В заключении работы изложены основные теоретические и практические результаты работы, полученные в диссертационной работе.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

1. На основе проведенного анализа и выделенной специфики уточнено понятие ситуационного центра в качестве особого класса информационных систем, что позволило построить модель организационного обеспечения функционирования УИСЦ.

2. Построена модель организационного обеспечения функционирования УИСЦ, включающая сценарии интерактивного формирования микрогрупп участников группового решения управленческих проблем.

3. Разработана методика интерактивного формирования микрогрупп для коллективных действий по решению управленческих проблем на основании отдельных классов компетенций участников.

4. Разработана методика реализации модели организационного обеспечения функционирования УИСЦ в рамках концепции сервис-ориентированной архитектуры.

5. На основании разработанной методики реализована модель организационного обеспечения функционирования УИСЦ на интеграционной платформе Microsoft SharePoint Portal Server.

В приложении приведены образцы шаблонов сервисов ситуационно-исследовательской среды УИСЦ, а также справочная документация по работе с отдельными сервисами УИСЦ с примерами оконных форм.

Основное содержание диссертационной работы отражено в следующих **публикациях**.

Статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации:

1. Холин А.Н. Экспресс-диагностика участников групповых работ в ситуационном центре / А.Н. Холин // Системы управления и информационные технологии. – 2011. – №1.1(43). – С. 184-188.

2. Холин А.Н. Организация группового решения управленческих проблем в ситуационном центре / А.Н. Холин // Системы управления и информационные технологии. – 2010. – №1.2 (39). – С. 272-276.

3. Холин А.Н. Особенности организации группового ситуационного анализа в условиях технологической среды / А.Н. Холин // Социология власти. – 2009. – № 4. – С. 162-169.

Учебно-методические комплексы:

4. Инновационные технологии проведения общественной экспертизы государственно значимых решений и общественных слушаний с применением «высоких» информационных технологий : учебно-методическое пособие / Л.А. Василенко, А.Н. Павлов, А.Н. Холин и др. / Под общ. ред. Л.А. Василенко, Т.Е. Сафоновой. – М.: Проспект, 2010. – 23,5 п.л.; авторский вклад – 1,5 п.л.
5. Взаимодействие органов власти с институтами гражданского общества : учебно-методический комплекс / Л.А. Василенко, М.И. Вронская, О.Н. Капелько, И.Н. Рыбакова, А.Н. Холин / под ред. Л.А. Василенко, М.И. Вронской. – М.: Проспект, 2010. – 17,5 п.л.; авторский вклад – 3,3 п.л.

Материалы конференций:

6. Холин А.Н. Формирование микрогрупп для коллективных действий по решению управленческих проблем в учебно-исследовательском ситуационном центре / А.Н. Холин // Ситуационные центры 2009. Перспективные информационно-аналитические технологии поддержки принятия решений : материалы научно-практической конференции РАГС. 14-15 апреля 2009 года. – М.: Изд-во РАГС, 2010. – С. 380-388.
7. Холин А.Н. Сервисный процесс группового решения управленческих проблем государственного и муниципального уровня / А.Н. Холин // Государственная власть и местное самоуправление в России: история и современность : материалы VII Международного научного форума / под общ. ред. А. С. Горшкова. – СПб.: Изд-во СЗАГС, 2009. – Т. 2. – С. 248-252.
8. Холин А.Н. Роль режиссёра в сопровождении активных форм занятий в учебно-исследовательском ситуационном центре / А.Н. Холин // Ситуационные центры и современные информационно-аналитические технологии поддержки и принятия решений : материалы научно-практической конференции РАГС. 7-9 апреля 2008 года. – М.: Изд-во РАГС, 2009. – С. 292-294.

Публикации в других научных изданиях:

9. Холин А.Н. Концепция сценария как основа модели организационного обеспечения учебно-исследовательского ситуационного центра / А.Н. Холин // Информационные технологии моделирования и управления. – 2011. – № 1(66). – С. 30-37.

10. Холин А.Н. Ситуационный центр как особый класс информационных систем / А.Н. Холин // Информационные технологии моделирования и управления. – 2010. – № 2(61). – С. 265-269.
11. Холин А.Н. Организация взаимодействий участников при групповом решении управленческих проблем / А.Н. Холин // Исследование и информатизация управления социально-экономическими, политическими и административными процессами : сборник научных статей / под общ. ред. А.Н. Данчула. – М.: Изд-во РАГС, 2010. – С. 40-52.
12. Холин А.Н. Средства человеко-компьютерного интерфейса систем обучения государственных служащих / А.Н. Холин // Россия: ключевые проблемы и решения. Сборник научных статей РАГС, ИНИОН, СЗАГС / под ред. В.К. Егорова, А.С. Горшкова, В.М. Герасимова, М.А. Кашиной. – М.: Изд-во РАГС, 2009. – Вып. 8. – Ч. 1. – С.134-138.
13. Холин А.Н. Использование интерактивной доски при построении структурно-функциональных моделей в среде BPwin AllFusion Process Modeler / А.Н. Холин // Информационные технологии в управлении социально-экономическими, политическими и административными процессами : сборник научных статей / под общ. ред. А.Н. Данчула. – М.: Изд-во РАГС, 2009. – С. 160-173.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АРМ – автоматизированное рабочее место;

ГРУП – групповое решение управленческих проблем;

ИКП – информационно-коммуникационное пространство;

ИКТ – информационно-коммуникационные технологии;

ИС – информационная система;

ИТ – информационные технологии;

ОО – организационное обеспечение;

СЦ – ситуационный центр;

УИСЦ – учебно-исследовательский ситуационный центр;

ЭВМ – электронные вычислительные машины;

DSS – Decision Support System (системы поддержки принятия решений);

GSS – Group Support Systems (системы поддержки работы группы);

SOA – Service-oriented architecture (COA, сервис-ориентированная архитектура);

UML – Unified Modeling Language (унифицированный язык моделирования).

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Холин Александр Николаевич

Тема диссертационного исследования:
**Организационное обеспечение
учебно-исследовательского ситуационного центра
как особого класса информационных систем**

Научный руководитель:
доктор технических наук, профессор,
Павлов Алексей Николаевич

Изготовление оригинал-макета
Холин А.Н.

Подписано в печать « 6 » сентября 2011 г. Тираж 80 экз.

Усл. п.л. 1

Отпечатано ОПМГ РАНХиГС. Заказ № 228

119606, г.Москва, пр-т Вернадского, д.84