

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»

Экз. ____

На правах рукописи

Муся Андрей Михайлович

**Оценка и улучшение качества программных комплексов
многофункциональных центров по предоставлению
государственных и муниципальных услуг**

Специальность: 05.02.23 - Стандартизация и управление качеством продукции

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель:
Доктор технических наук, профессор Я.А.Ивакин

Санкт-Петербург
2015

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Анализ современного состояния, развития программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг, методов управления их качеством	10
1.1. Состояние и перспективы развития МФЦ ГМУ в регионах России	10
1.2. Качество программных комплексов МФЦ ГМУ	18
1.3. Методы и средства оценки, улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ	33
1.4. Конкретизация целей и постановка частных задач исследования.....	41
1.5. Выводы по первой главе	48
Глава 2. Метод оценки качества программных комплексов МФЦ ГМУ и базовая система требований к их построению	52
2.1. Оценка качества программных комплексов МФЦ ГМУ	52
2.2. Обоснование базовой системы требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ	82
2.3. Применение базовой системы требований по результатам оценки качества ПК МФЦ ГМУ	120
2.4. Выводы по второй главе.....	122
Глава 3. Выбор варианта системного развития программных комплексов МФЦ ГМУ. Многоуровневый характер обработки информации в сети многофункциональных центров.....	124
3.1. Методика выбора варианта системного развития программных комплексов многофункциональных центров	124
3.2. Многоуровневая модель обработки информации в сети МФЦ ГМУ на основе технологий гармонизации, интеграции и слияния данных.....	142
3.3. Экспериментальная апробация и оценка результатов исследования...	163
3.4. Выводы по третьей главе	172
Заключение.....	174
Список сокращений и условных обозначений.....	178
Словарь терминов.....	179
Список литературы.....	187
Приложение А	
Приложение Б	
Приложение В	

Введение

Актуальность работы. Массированное внедрение информационных технологий в сферу государственных и муниципальных услуг для населения регионов России, широкая реализация государственных целевых программ «Электронное правительство» и «Электронная Россия», системные усилия федеральных и региональных органов власти по обеспечению доступности широких слоев населения к социально-важным возможностям привели к созданию сети многофункциональных центров (МФЦ) по предоставлению государственных и муниципальных услуг (ГМУ) во всех регионах России. Указанные центры доказали свою жизнеспособность, они значительно повысили эффективность предоставления государственных и муниципальных услуг рядовым гражданам, физическим и юридическим лицам.

Логико-функциональной основой любого из многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг является его комплекс программно-информационного обеспечения. Именно качество программных и информационных изделий, входящих в такой комплекс, их гармоничная стыковка и комплексирование, определяют итоговое качество (полноту, своевременность, юридическую чистоту и пр.) государственных и муниципальных услуг предоставляемых населению.

Современные и быстроменяющиеся требования современного общества к объему и качеству государственных и муниципальных услуг, развитие мировой тенденции в IT-области, известное как *Big Data*, сегодня объективно требуют непрерывного развития сферы указанных услуг. Это, в свою очередь, диктует необходимость гармоничного (комплексного) развития программных комплексов (ПК) многофункциональных центров по предоставлению ГМУ и их качества, как программно-информационных изделий.

Однако, не достаточная разработанность научно-методического инструментария оценка и комплексное развитие качества ПК МФЦ ГМУ

приводит к эмпирическому характеру построения таких программных комплексов, предопределяемому текущей практикой проектирования, создания и совершенствования технических средств для предоставления государственных и муниципальных услуг населению. Это приводит к низкой эффективности процессов проектирования и модернизации указанных программных комплексов, торможению внедрения новых высокоэффективных технологий в практику дистанционного предоставления государственных и муниципальных услуг населению.

Таким образом, актуальность темы диссертационного исследования определяется необходимостью разрешения объективного противоречия между существующей потребностью в научно-методическом инструментарии оценки и комплексного улучшения качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг и недостаточным уровнем развития этого инструментария в настоящий момент.

Степень разработанности темы исследования, направленного на развитие квалитетрического аппарата оценки ПК МФЦ ГМУ определяют результаты научных работ Г.Г.Азгальдова, Э.П.Райхмана, А. В.Гличева, В.П. Панова, А.Г.Варжапетяна, Д.Коудена, Х.Й.Миттага, Б.Бозма, М.Джилба, Т.Саати, Е.Г.Семеновой, Г.И.Коршунова, К.Кернса, В.В.Липаева, Я.А.Ивакина, Н.В.Хованова, Р.М.Юсупова, В.К.Федюкина, Н.Н.Рожкова и др. Методологической основой для детальной разработки темы явились результаты исследований следующих научных направлений:

– классический подход квалитетрии к анализу системных показателей качества, реализованный в работах Г.Г.Азгальдова, Э.П.Райхмана, А. В.Гличева, В.П. Панова, А.Г.Варжапетяна, Е.Г.Семеновой, В.М.Балашова, Д.Коудена, Х.Й.Миттага, Х.Ринне, В.К.Федюкина, Н.Н.Рожкова, Г.И.Коршунова и др. На основе классического подхода в работе произведена интерпретация и обоснованная конкретизация моделей управления качеством для предметной области ПК МФЦ ГМУ;

– развитие математических и программно-информационных моделей оценки качества сложных программных систем, разработанных в научных исследованиях Б.Бозма, М.Джилба, И.Я.Динера, Т.Саати, К.Кернса, В.В.Липаева, Я.А.Ивакина, Н.В.Хованова, Р.А.Червинского, Р.М.Юсупова, Б.В.Соколова, В.Н.Наумова, О.Е.Чудакова, И.И.Нидзиева и др. Результаты данного направления позволили автору предложить единую унифицированную меру и методический инструментарий оценки качества ПК МФЦ ГМУ ;

– подхода к рассмотрению процесса создания прикладного программного обеспечения МФЦ ГМУ как анализа и синтеза распределенных сложноструктурированных программных комплексов, предложенный в работах Б.Я.Советова, В.В.Поповича, Я.А.Ивакина, С.Н.Потапычева, Ю.Б.Леонтьева, А.В.Панькина, А.Н.Прокаева и др. На этой базе предложены корректные модели, позволяющие рассмотреть указанный процесс как разработку многоуровневых ситуаций в анализируемой предметной области.

Целью работы. Цель диссертационной работы заключается в улучшении качества программных комплексов МФЦ ГМУ за счет учета вложенности показателей качества, систематизации требований и корректного использования в ходе их развития методов получения нового качества информации.

Объект исследования – качество программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг.

Предмет исследования - оценка и улучшение качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг.

Задачи исследования. Для достижения цели в ходе исследования решены следующие основные задачи:

1. Разработка метода оценки качества программных комплексов многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг;
2. Обоснование и уточненная проработка базовой системы требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ, как научно-методической основы разработки соответствующих стандартов предприятий- разработчиков таких ПК;

3. Разработка методики выбора варианта системного развития программных комплексов МФЦ ГМУ, как обобщей процедуры улучшения качества этих ПК;

4. Разработка многоуровневой модели обработки информации в сети МФЦ ГМУ на основе технологий гармонизации, интеграции и слияния данных, реализующих в совокупности метод получения нового качества информации.

Методы исследований. Для решения задач диссертационного исследования были использованы методы процессного подхода, экспертного оценивания, системного анализа, принципов менеджмента качества, теории вероятностей и оценки случайных величин, различные методы построения сводных показателей, аналитическое планирование, а так же методы квалиметрического анализа сложных программ.

Тематика работы соответствует областям исследования: 1. «Методы анализа, синтеза и оптимизации, математические и информационные модели состояния и динамики качества объектов»; 3. «Методы менеджмента качества объектов и услуг на различных стадиях жизненного цикла»; 5. «Методы стандартизации и управления качеством в CALS-технологиях и автоматизированных производственных системах»; 8. «Совершенствование направлений сертификации продукции (услуг), систем качества, производств»; 9. «Научные основы автоматизированных комплексных систем управления эффективностью производства и качеством работ» паспорта специальности **05.02.23** – “Стандартизация и управление качеством продукции”.

Основные положения и результаты, выносимые на защиту:

1. Метод оценки качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг;

2. Базовая система требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ;

3. Методика выбора варианта системного развития программных комплексов МФЦ ГМУ;

4. Многоуровневая модель обработки информации в сети МФЦ ГМУ на основе технологий гармонизации, интеграции и слияния данных.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

1. Метод оценки качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг позволяет развить известный научно-методический аппарат оценки ПК МФЦ ГМУ путем организации в иерархическую структуру совокупности показателей качества этих комплексов и добиться роста обоснованности решений по управлению этим качеством.
2. Базовая система требований к построению ПК МФЦ ГМУ обеспечивает новый уровень типизации процедур синтеза указанных программных комплексов, за счет наиболее полного учета многофакторности государственных и муниципальных электронных услуг.
3. Методика выбора варианта системного развития программных комплексов МФЦ ГМУ обеспечивает возможность автоматизированной интерпретации результатов оценки качества указанного программного обеспечения, за счет применения методов аналитического планирования.
4. Многоуровневая модель обработки информации в сети МФЦ ГМУ впервые позволяет вывести на качественно-новый уровень возможности ПК по предоставлению услуг в электронной форме путем корректного использования в ходе их развития методов гармонизации, интеграции и слияния информации.

Обоснованность и достоверность. Обоснованность научных результатов обусловлена корректным использованием апробированного в научной практике исследовательского и аналитического аппарата. Достоверность результатов проведенных исследований обеспечивается использованием современных методик обработки исходной информации и подтверждается совпадением результатов исследования с экспериментальными данными, практической реализацией на предприятиях –разработчиках ПО для ГМУ в электронной форме.

Практическая значимость. Для полученных в диссертации результатов состоит в:

- оснащении оценки качества ПК МФЦ ГМУ инструментарием корректного использования методов гармонизации, интеграции и слияния квалитетической информации;
- расширении возможностей по снижению итеративности выработки проектных решений при разработке прикладного программного обеспечения ПК МФЦ ГМУ;
- разработке комплексного научно-методического аппарата, позволяющего значительно усовершенствовать процесс оценки и системного улучшения качества ПК МФЦ ГМУ;
- внедрении в практику создания ПК МФЦ ГМУ научно-методического аппарата, позволяющего, обеспечить рационализацию усилий разработчиков соответствующего ПО;
- уменьшении трудозатрат на разработку ПК МФЦ ГМУ (среднего времени разработки и отладки программного модуля реализации типовой прикладной функции на 16 -19%);
- уменьшении трудозатрат на сопровождение (среднего времени перекомпоновки и верификации типового программного модуля на 7-12%).

Разработано программное средство автоматизации процедур оценки качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг.

Разработан типовой стандарт организации «Оценка и процедуры улучшения качества программной продукции для многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг», регламентирующий правила оценки и процедуры улучшения качества соответствующих программных продуктов, в ходе их разработки, а так же роли исполнителей и основные операции, которые доступны в рамках роли. Стандарт прошел внедрение и утверждение на предприятии ЗАО «СПИИРАН-НТБВТ» (г. Санкт-Петербург) в 2015 году.

Личный вклад автора состоит в непосредственной разработке совокупности средств оценки и улучшения (системного развития) качества ПК МФЦ ГМУ, базовой системы требований к построению указанных комплексов. Автором так-

же самостоятельно разработаны методика выбора варианта системного развития программных комплексов МФЦ ГМУ, типовой стандарт организации «Оценка и процедуры улучшения качества программной продукции для многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг». Основные научные результаты и выводы, содержащиеся в диссертации, получены автором самостоятельно. Соискатель принимал личное участие в апробации и внедрении результатов исследования, публикации результатов диссертации.

Реализация работы. Результаты диссертационной работы были протестированы и внедрены при комплексировании, доработке и вводе в эксплуатацию соответствующих программных комплексов для сети многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг в Ханты-Мансийском автономном округе. Так же результаты внедрены в ОАО «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»; в ФГБУН Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации Российской академии наук; в образовательный процесс ФГАОУ ВПО «Государственный университет аэрокосмического приборостроения».

Апробация работы. Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на 3 международных, 2 общероссийских, 2 межвузовских научных конференциях.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 работ, из них: 4- без соавторов, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК при Минобрнауки России, 4 статьи и 4 доклада в других изданиях.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы, содержащего 92 наименования, и трех приложений. Основной текст диссертации представлен на 195 страницах, включая 14 таблиц и 34 рисунка. Общий объем диссертационной работы с учетом приложений составляет 240 страниц.

Глава 1. Анализ современного состояния, развития программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг, методов управления их качеством

1.1. Состояние и перспективы развития МФЦ ГМУ в регионах России

Многофункциональные центры по предоставлению государственных и муниципальных услуг (МФЦ ГМУ) в последнее десятилетие стали рядовым явлением во всех регионах России. Они явились подлинным воплощением реализации идеи повышения эффективности органов государственного и муниципального управления в работе с широкими слоями населения за счет внедрения средств автоматизации и информатизации.

На сегодняшний день создание, функционирование и развитие МФЦ ГМУ регламентируется рядом правоустанавливающих актов [9-22, 36-39, 45], определяющим из которых является Федеральный закон "Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг" [45]. На его основании разработаны единые для всех регионов страны Правила организации деятельности многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг [39]. Выше указанные документы определяют, что многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг организует предоставление государственных и муниципальных услуг по принципу "одного окна" в соответствии с соглашениями о взаимодействии с федеральными органами исполнительной власти, органами государственных внебюджетных фондов, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления. При этом, что не мало важно в условиях РФ, многофункциональный центр осуществляет свою деятельность в соответствии с требованиями комфортности и доступности для по-

лучателей государственных и муниципальных услуг, т.е. рядовых граждан страны. В соответствии с приведенными выше правилами [39] в каждом МФЦ ГМУ обеспечиваются:

а) функционирование автоматизированной информационной системы многофункционального центра;

б) доступ заявителей к федеральной государственной информационной системе "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)", региональному portalу государственных и муниципальных услуг (функций);

в) возможность оплаты (в т.ч. дистанционной) государственных и муниципальных услуг;

а так же, могут быть организованы и предоставлены, в зависимости от региональной и местной специфики :

г) услуги, которые являются необходимыми и обязательными для предоставления государственных и муниципальных услуг;

д) услуги, предоставляемые государственными и муниципальными учреждениями и другими организациями, в которых размещается государственное задание (заказ) или муниципальное задание (заказ);

е) дополнительные (сопутствующие) услуги (нотариальные услуги, услуги банка, копировально-множительные услуги, услуги местной, внутризональной сети связи общего пользования, а также безвозмездные услуги доступа к справочным правовым системам).

Логико-функциональной основой любого из многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг является его комплекс программно-информационного обеспечения. Именно качество программных и информационных изделий, входящих в такой комплекс, их гармоничная стыковка и комплексирование, определяют итоговое качество (полноту, своевременность, юридическую чистоту и пр.) государственных и муниципальных услуг предоставляемых населению. Это определяется тем, что по существу МФЦ ГМУ не сам, как таковой осуществляет предоставление выше описанных услуг, а осуществляет представительско-коммуникативное посредниче-

ство между соответствующими государственными, муниципальными органами и гражданами. При реализации своих функций многофункциональный центр направляет межведомственные запросы о предоставлении документов и информации, которые находятся в распоряжении органов, предоставляющих государственные услуги, и органов, предоставляющих муниципальные услуги, либо подведомственных государственным органам или органам местного самоуправления организаций, участвующих в предоставлении государственных и муниципальных услуг, в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, муниципальными правовыми актами [21].

На базе комплекса программно-информационного обеспечения МФЦ ГМУ, как на соответствующей технической основе, организуется автоматизированная информационная система, которая является по своей сути организационно-технической системой. При этом автоматизированная информационная система многофункционального центра подключается к единой системе межведомственного электронного взаимодействия в соответствии с [36]. Согласно современных норм, действующего законодательства [36-39, 45] автоматизированная информационная система МФЦ ГМУ должна обеспечивать:

1. взаимодействие с единой системой межведомственного электронного взаимодействия, региональной системой межведомственного электронного взаимодействия, а также с федеральной государственной информационной системой "Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме", Государственной информационной системой о государственных и муниципальных платежах и инфраструктурой универсальной электронной карты;

2. доступ в соответствии с соглашениями о взаимодействии к электронным сервисам органов, предоставляющих государственные услуги, и органов, предоставляющих муниципальные услуги, в том числе через единую сис-

тему межведомственного электронного взаимодействия, если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации;

3. интеграцию с региональным порталом государственных и муниципальных услуг;

4. интеграцию с электронной системой управления очередью (электронной очередью);

5. экспертную поддержку заявителей, работников многофункционального центра и работников центра телефонного обслуживания по вопросам порядка и условий предоставления государственных и муниципальных услуг;

6. поддержку деятельности работников многофункционального центра по приему, выдаче, обработке документов, поэтапную фиксацию хода предоставления государственных и муниципальных услуг с возможностью контроля сроков предоставления государственной или муниципальной услуги и проведения отдельных административных процедур;

7. формирование электронных комплектов документов, содержащих заявления (запросы) о предоставлении государственной или муниципальной услуги в форме электронного документа, электронные образы документов, необходимых для оказания государственной или муниципальной услуги;

8. поддержку принятия решений о возможности, составе и порядке формирования межведомственного запроса в иные органы и организации;

9. поддержку формирования комплекта документов для представления в орган, предоставляющий государственную услугу, или в орган, предоставляющий муниципальную услугу, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и соглашений о взаимодействии;

10. хранение сведений об истории обращений заявителей в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации к программно-аппаратному комплексу информационных систем персональных данных;

11. автоматическое распределение нагрузки между работниками многофункционального центра;

12. использование электронной подписи в соответствии с требованиями, установленными нормативными правовыми актами Российской Федерации, при обработке электронных документов, а также при обмене электронными документами с федеральными органами исполнительной власти, органами государственных внебюджетных фондов, органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, органами местного самоуправления или привлекаемыми организациями;

13. доступ заявителя к информации о ходе предоставления государственной или муниципальной услуги;

14. формирование статистической и аналитической отчетности по итогам деятельности многофункционального центра за отчетный период;

15. поддержание информационного обмена между многофункциональными центрами и привлекаемыми организациями, в том числе поддержку мониторинга и сбора статистической отчетности о соблюдении определенных в регламентах и стандартах оказания услуг временных показателей обслуживания граждан, о количестве и качестве предоставленных государственных и муниципальных услуг, фактах досудебного обжалования нарушений при предоставлении государственных и муниципальных услуг;

16. интеграцию с государственными и муниципальными информационными системами, а также с центрами телефонного обслуживания органов, предоставляющих государственные услуги, органов, предоставляющих муниципальные услуги (при наличии), в соответствии с соглашениями о взаимодействии.

Так же, в соответствии с [38] с 1 января 2014 года, дополнительно автоматизированная информационная система многофункционального центра должна обеспечивать прием запросов заявителей о предоставлении государственных и муниципальных услуг, передачу указанных запросов в информационные системы органов, предоставляющих государственные услуги, органов, предоставляющих муниципальные услуги, получение заявителем результата предоставления государственной или муниципальной услуги в уполномочен-

ном многофункциональном центре, в любом из иных многофункциональных центров или в любой из привлекаемых организаций. При этом автоматизированная информационная система многофункционального центра должна обеспечивать идентификацию граждан в окнах обслуживания и возможность подписания документов заявителем квалифицированной электронной подписью с использованием универсальной электронной карты.

Таким образом, на основании изучения и анализа руководящих документов [36-39, 45], можно перейти к следующим промежуточным и частным выводам:

- МФЦ ГМУ в системно-функциональном плане представляют собой сложные и распределенные организационно-технические системы, ориентированные на интегрированное информационное обслуживание заявок массового потребителя;

- организационно-техническая и функциональные структуры МФЦ ГМУ описываются сложным понятийным аппаратом. Соотношение таких понятий и их взаимосвязь показаны на рисунке 1.1.1.;

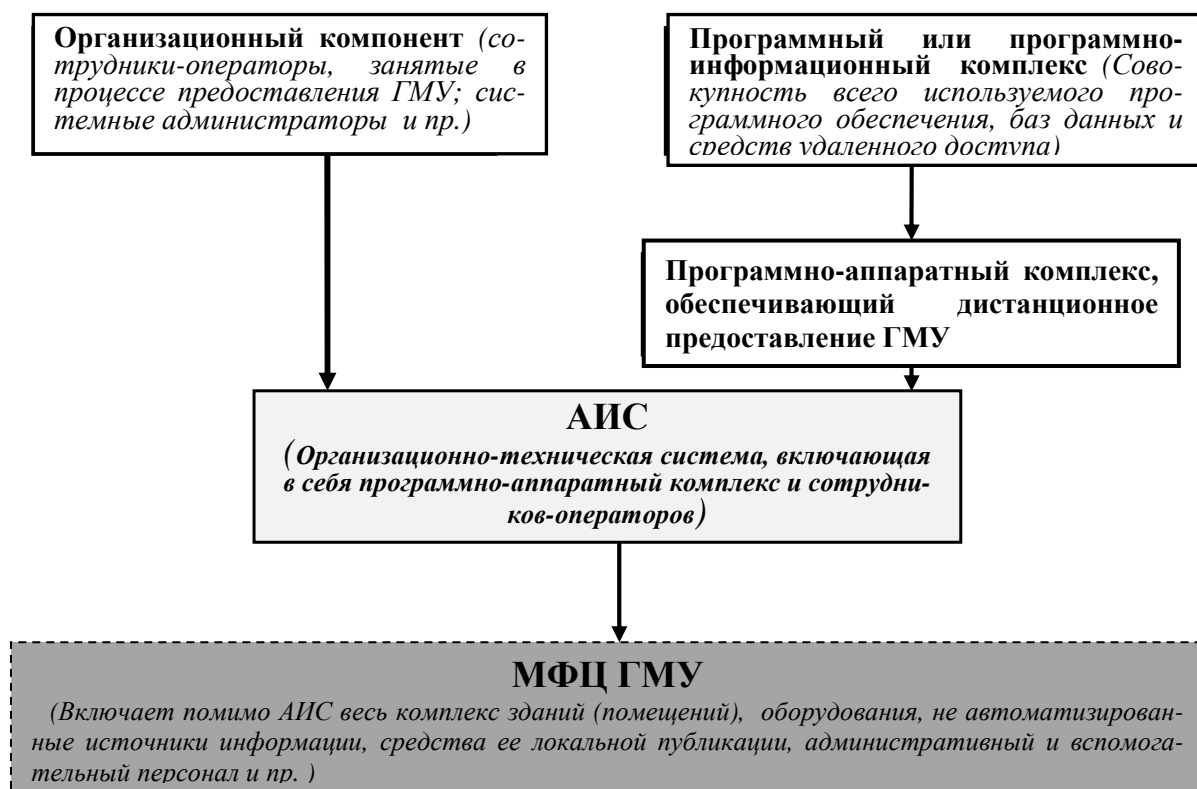


Рисунок 1.1.1.- Схема соотношения основных организационно-технических понятий МФЦ ГМУ и их структурная этимология

- доминирующей тенденцией в эволюционном развитии МФЦ ГМУ является их коммуникационное объединение в соответствующую глобальную распределенную сеть предоставления государственных и муниципальных услуг во всех регионах России. Обобщенно эту тенденцию можно представить в виде схемы на рисунке 1.1.2.;

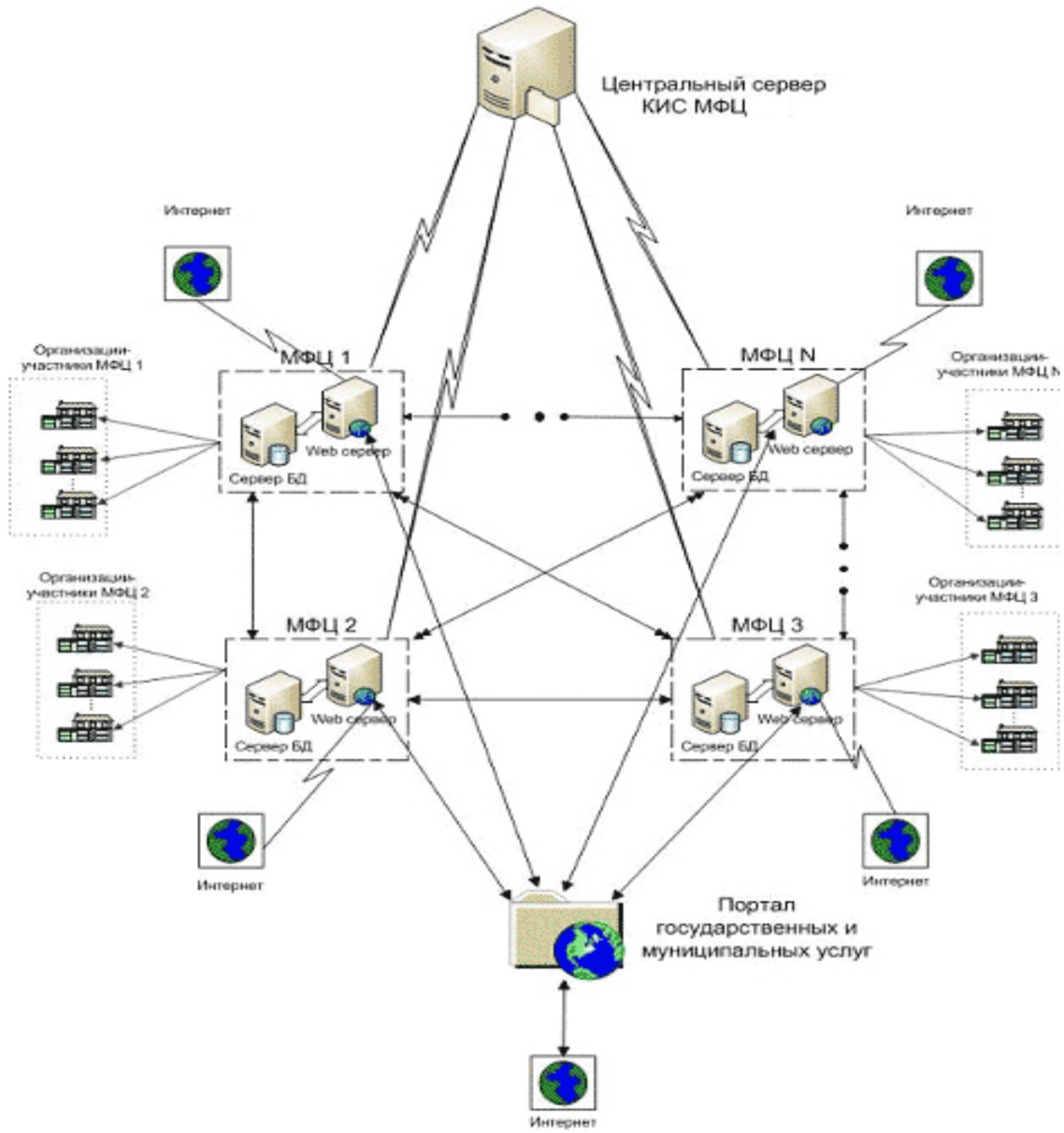


Рисунок 1.1.2. - Обобщенное представление коммуникационного объединения МФЦ ГМУ в распределенную сеть предоставления государственных и муниципальных услуг

- потребительские возможности МФЦ ГМУ и перспективность их наращивания определяется, прежде всего, функциональностью соответствующего

комплекса программного обеспечения и его качеством (качеством проектирования и разработки компонент, качеством реализации и комплексирования, и пр.).

- быстроменяющиеся требования современного общества к объему и качеству государственных и муниципальных услуг, непрерывное развитие различных мировых тенденции в области информационно-телекоммуникационных технологий объективно требуют непрерывного развития сферы удаленного предоставления ГМУ, что диктует необходимость гармоничного (комплексного) развития программных комплексов МФЦ и улучшения их качества, как программно-информационных изделий.

Вышеприведенные частные выводы логически предопределяют переход к более детальному рассмотрению программно-информационных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг, а так же показателей определяющих его круг потребностей для удовлетворения которых оно предназначено. В основу такого рассмотрения положены базовые методологические принципы и категории диссертационного исследования, изложенные в Приложении А.

1.2. Качество программных комплексов МФЦ ГМУ

В обобщенном виде состав и функциональную структуру программного комплекса для многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг можно представить в виде, приведенном на рисунке 1.2.1.

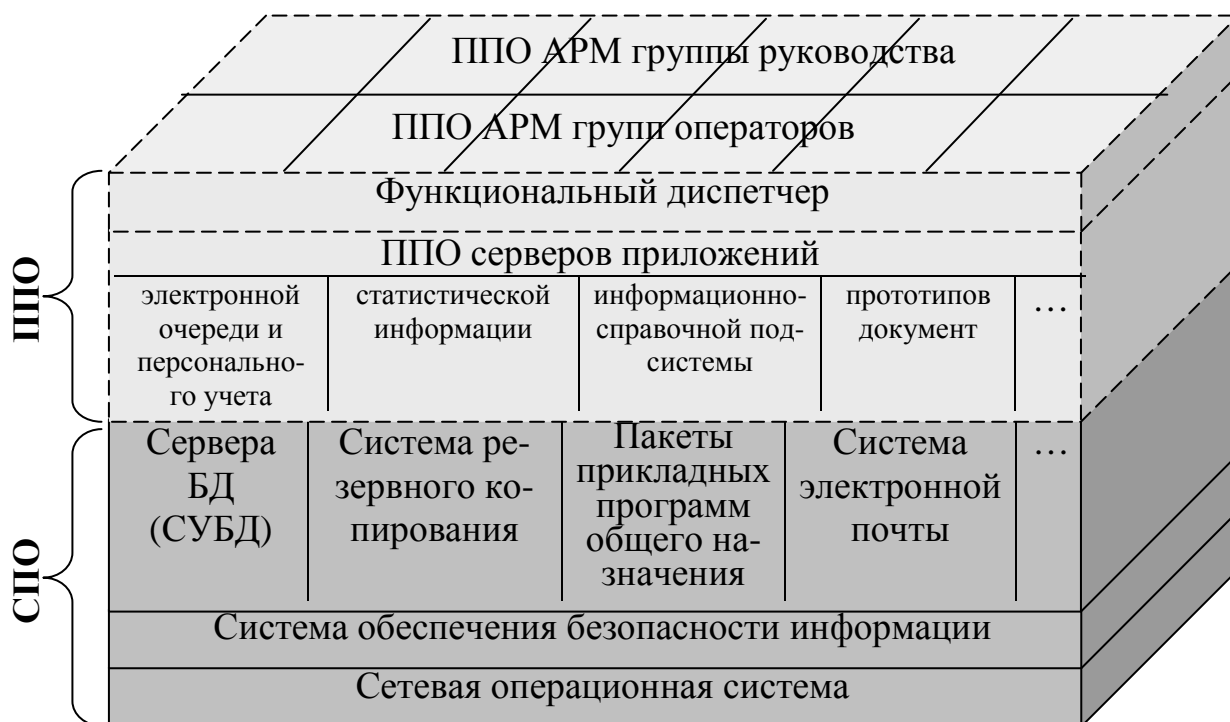


Рисунок 1.2.1. - Обобщенное представление состава и структуры типового программного комплекса в составе АИС МФЦ ГМУ

По своему содержанию типовой программный комплекс многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг представляет собой совокупность средств программного обеспечения (ПО), позволяющих аппарату руководства и операторам принимать, учитывать и обрабатывать заявки на ГМУ, осуществлять статистический анализ социально-значимых параметров, оперативно получать результаты информационно-справочных запросов из внешних информационных систем, анализировать их и объективно оценивать.

Методологическими принципами создания ПК МФЦ ГМУ являются:

- системный подход с охватом всех информационных звеньев государственного и муниципального управления, соответствие структуре и организации работы руководящего состава органов государственного и муниципального управления;
- построение ПО на базе единых информационных полей (единой базы данных) и единых системных документов;
- опережающая разработка базовых моделей по основным видам (формам и способам) предоставления госуслуг и для обеспечения анализа и оценки обстановки, поэтапное наращивание программного обеспечения;
- рациональное использование возможностей технических средств и операционных систем.

Программное обеспечение ПК МФЦ ГМУ должно соответствовать основным функционально-прикладным требованиям, предъявляемым к единой системе моделей и задач, создаваемых в масштабе единой системы автоматизации процессов управления органов государственной власти, а именно:

- соответствие единым функционально-прикладным взглядам на государственные и муниципальные услуги с учетом возможных изменений характера и способов их предоставления;
- объективность (достоверность) результатов обработки информационных запросов и расчетов социально-значимых параметров;
- оперативность получения результатов;
- адаптивность, т.е. способность выполнять заданные функции при различных вариантах исходных данных в установленных пределах их изменения;
- удобство практического использования должностными лицами аппарата руководства и органов государственного и муниципального управления.

С точки зрения специфики функциональных задач ПК МФЦ ГМУ должно адекватно отражать процесс государственного и муниципального управления, учитывать условия, формы и способы предоставления соответствующих услуг; предоставлять возможность руководству контролировать процесс работы

МФЦ, проводить поэтапный его анализ с целью определения оптимальных решений; проверять достоверность получаемых итоговых результатов.

Таким образом, программное обеспечение ПК МФЦ ГМУ традиционно разрабатывается с учетом следующих основных требований:

- адекватность разрабатываемых математических моделей (задач, методик) реальным процессам государственного и муниципального управления;
- возможность выбора оптимальной скорости, шага и ежедневного времени для достижения целей проводимых мероприятий анализа и контроля деятельности должностных лиц МФЦ;
- возможность анализа и формирования объективной оценки действий должностных лиц МФЦ в ходе проведения повседневной работы, а также уровня их профессиональной подготовленности;
- открытость системы для новых моделей и задач для обеспечения ее дальнейшего улучшения и развития.

ПО должно быть достаточным для выполнения всех функций МФЦ ГМУ, реализуемых с применением современных информационных технологий, а также иметь средства организации требуемых информационных процессов, позволяющие своевременно выполнять все автоматизированные функции.

Кроме того, программные средства должны обеспечивать:

- создание информационных баз данных;
- создание оперативной базы данных электронного документооборота;
- распределение и доведение документов до операторов АРМов;
- коллективное использование ресурсов организуемой информационно-вычислительной сети (файлов и других ресурсов серверов, приложений, массивов данных баз общего применения и распределенной БД);
- многопользовательский режим работы, режим одновременной работы операторов АРМов с общей и распределенной базами данных;
- многозадачный и монопольный режимы работы, позволяющие параллельно выполнять множество функций, оперативно обрабатывать большие объемы информации;

- реализацию многоуровневой системы защиты информации.

Обобщенно состав подсистемы информационного обеспечения АИС МФЦ ГМУ, поддерживаемой соответствующим программным обеспечением показан на рисунке 1.2.2.

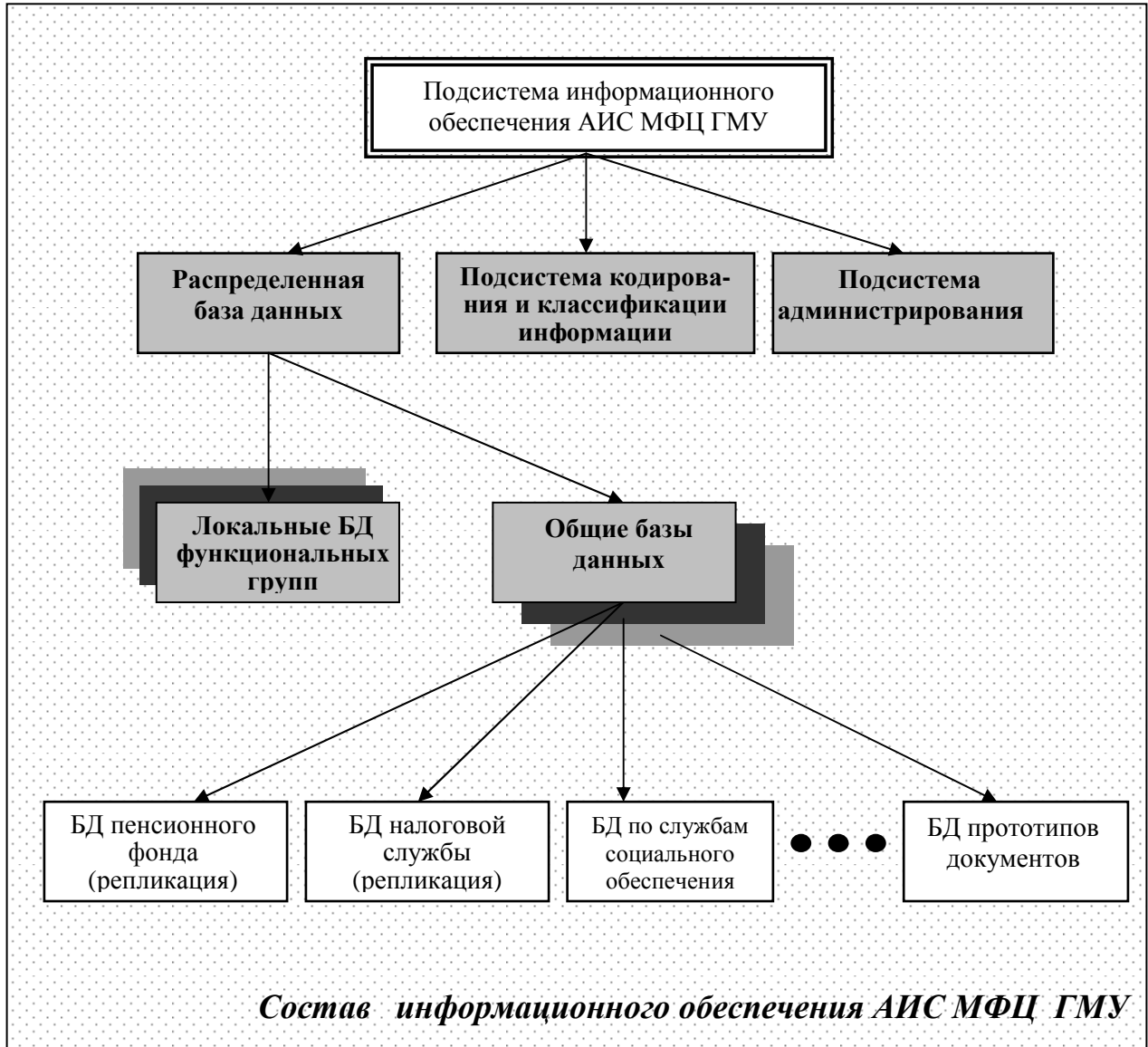


Рисунок 1.2.2. – Обобщенное представление состава подсистемы информационного обеспечения АИС МФЦ ГМУ

При этом функционально информационная подсистема (подсистема информационного обеспечения) АИС МФЦ ГМУ строится по схеме, приведенной на рисунке 1.2.3.

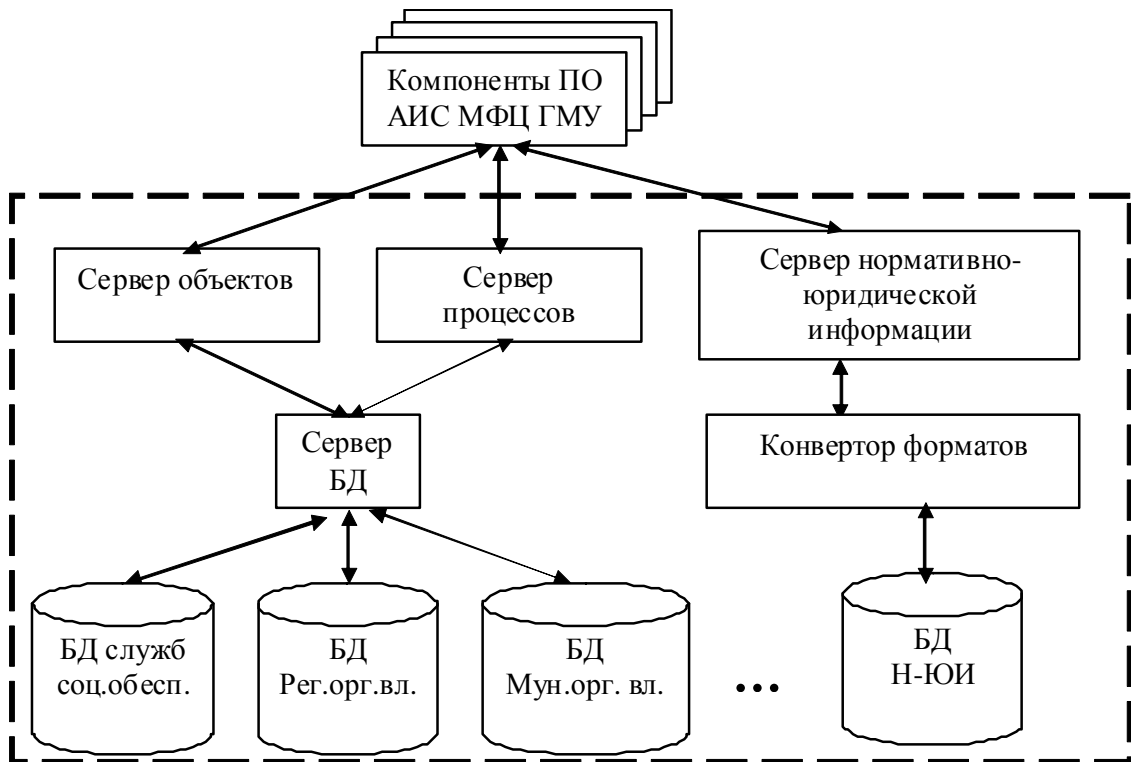


Рисунок 1.2.3. – Функциональная схема информационной подсистемы (подсистемы информационного обеспечения) АИС МФЦ ГМУ

Типовое ПО МФЦ ГМУ строится на основе технологии распределенной обработки информации типа «клиент-сервер». Оно, как правило, построено преимущественно на базе существующих операционных систем ПЭВМ, сетевых операционных систем, систем управления базами данных, а также пакетов прикладных программ и других программ, заимствованных из фондов алгоритмов и программ. Такое ПО допускает загрузку и проверку по частям программных продуктов и позволят производить замену одних программ без коррекции других. Оно построено таким образом, чтобы отсутствие отдельных данных не сказывалось на выполнении функций МФЦ ГМУ, при реализации которых эти данные не используются. ПО также, как правило, имеет средства диагностики технических средств системы и контроля достоверности входной информации.

В программном обеспечении этого комплекса должны быть реализованы меры по защите от ошибок при вводе и обработке информации, обеспечивающие заданное качество выполнения функций МФЦ ГМУ. Должна быть обеспе-

чена защита уже сгенерированной и загруженной части программного обеспечения от случайных изменений.

В состав программного обеспечения (ПК) МФЦ ГМУ входит:

- системное программное обеспечение (СПО);
- прикладное программное обеспечение (ППО);
- сетевые операционные системы;
- системы управления базами данными (СУБД).

При этом, системное программное обеспечение (СПО) традиционно позволяет: организовывать вычислительный процесс; обеспечивать взаимодействие компонентов ППО с техническими устройствами и средствами ПК МФЦ ГМУ; реализовывать и управлять приемом и передачей информации по ЛВС и другим каналам связи и обеспечивать хранение и разграничение доступа к данным, иным программным и техническим ресурсам; осуществлять настройку компонентов прикладного программного обеспечения, интегрироваться с сетевыми операционными системами, а также с СУБД, обеспечивать дальнейшее развитие программных средств. К СПО ПК МФЦ ГМУ предъявлены следующие основные требования [32]: обеспечение возможности одновременного (параллельного) выполнения на рабочих станциях нескольких программных модулей (многозадачность); обеспечение защиты от сбоев в параллельно выполняемых программных модулях; обеспечение доступа к процессам, выполняемым на сервере приложений, из процессов, выполняемых на рабочих станциях; обеспечение возможности объединения внутри одного «объекта» различных его версий без нарушения работы приложений, использующих устаревшую версию объекта.

Прикладное программное обеспечение ПК МФЦ ГМУ представляет собой совокупность программ, моделей, задач и других компонентов (управляющих, графических, информационно-справочных подсистем и т.п.), реализующих специальные функции обработки информации. Все программы ППО должны быть совместимы как между собой, так и с ОПО.

Для построения ППО целесообразным считается применение объектно-ориентированного подхода, который реализуется на основе использования при проектировании «сервис-ориентированной архитектуры (SOA)».

ППО ПК МФЦ ГМУ традиционно состоит из:

- ППО, функционирующего на сервере приложений;
- ППО АРМов аппарата руководства МФЦ;
- ППО АРМов операторов, непосредственно задействованных на работу с гражданами;
- диспетчера, взаимодействующего со всеми серверами и рабочими станциями МФЦ и управляющего подготовкой и ходом работ;
- ППО обеспечения функционирования технологической подсистемы АИС МФЦ ГМУ.

Соответственно, ППО, функционирующее на сервере приложений имеет в качестве основного компонента математические модели операций (основных действий по той или иной ГМУ), реализованные как выполняемые «объекты», имеющие визуальную часть в виде пользовательского интерфейса и состоящие из оболочки и информационно-расчетных блоков. Последние реализуются в виде динамических библиотек, используемых оболочкой модели, осуществляющей взаимодействие модели с диспетчером.

При этом диспетчер представляет собой сетевое программное средство, предназначенное для организации и управления процессом обработки в динамике действий операторов при их работе в ходе операции (электронной версии предоставления ГМУ). Типовая функциональная структура диспетчера на примере его частной программной реализации показана на рисунке 1.2.4.

Так же, сетевые операционные системы, используемые в ПК МФЦ ГМУ, должны и традиционно обеспечивают [32]:

- реализацию сетевой технологии "клиент-сервер";
- реализацию основных служб-функций:
 - a. управление сетевыми ресурсами;
 - b. службы каталогов;

- c. файловой системы и печати;
- d. обработки сообщений;
- e. многопротокольной маршрутизации;
- f. безопасности информации;
- работу с приложениями;
- простоту установки и использования.

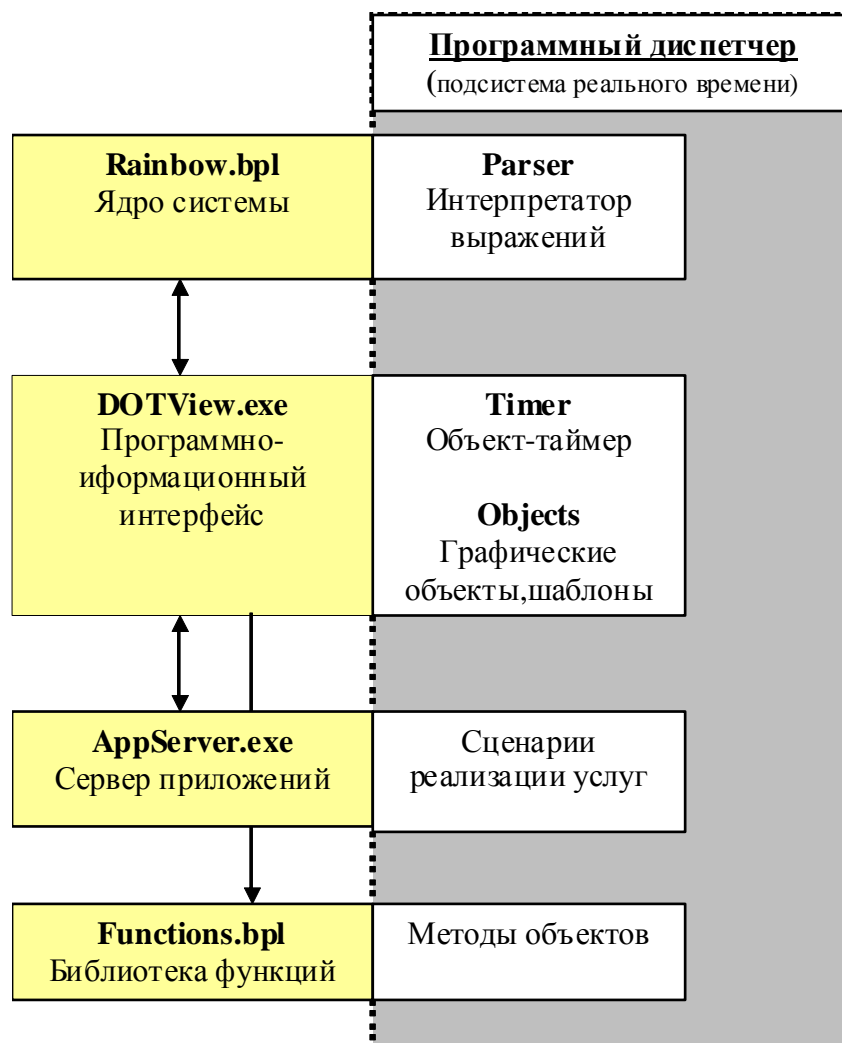


Рисунок 1.2.4. – Пример частной программной реализации типовой функциональной структуры диспетчера в ПК МФЦ ГМУ

Системы управления базами данных, в свою очередь, должны обеспечивать и традиционно обеспечивают:

- поддержку целостности данных;
- возможность управления транзакциями;
- развитый пользовательский интерфейс;

- поддержку современной среды сервера баз данных;
- возможность административного управления базами данных;
- взаимодействие с приложениями операционной системы:
 - a. динамический обмен данными;
 - b. связывание и внедрение объектов, экспорт и импорт данных.

Кроме необходимых математических моделей и средств работы с БД, в составе средств ППО всегда представлены пакеты прикладных программ, представляющие собой комплект информационных, информационно-расчетных и экспертных задач (систем), обеспечивающих компьютерную поддержку работы должностных лиц МФЦ, его аппарата руководства в процессе подготовки и проведения мероприятий по предоставлению ГМУ.

Состав и структура средств ППО операторов АИС МФЦ определяются на основе всестороннего анализа их логико-аналитической деятельности при решении функциональных и управленческих задач в ходе операции (действий) по предоставлению ГМУ. Основным содержанием ППО в ПК МФЦ ГМУ является логико-информационная модель операции (действий) по предоставлению той или иной ГМУ.

Отдельно следует указать, что полнота реализации функциональности ПК АИС МФЦ ГМУ определяется возможностями технической (аппаратной) подсистемы, на которую этот комплекс устанавливается. Очевидно, что в современных условиях технические (аппаратные) платформы АИС МФЦ ГМУ различны в своих конкретных реализациях. Однако, возможно сформулировать совокупность системных требований, которым должна удовлетворять техническая подсистема АИС МФЦ ГМУ для обеспечения полноценного функционирования современных и перспективных программных комплексов указанного назначения. К таковым можно отнести следующую последовательность положений [4,5,8].

Техническая подсистема должна представлять собой комплекс аппаратных и технических средств, обеспечивающих целенаправленное функционирование АИС МФЦ ГМУ, а именно:

- создание и поддержание в требуемом состоянии центральной (единой) и локальных баз данных, а также библиотек (каталогов) математических моделей; информационных, расчетно-информационных и экспертных задач;

- функционирование моделей и задач, используемых при подготовке и предоставлении услуг;

- ввод, корректуру и отображение информации любой структуры, в том числе и закрытой (ограниченного распространения, конфиденциальной);

- отображение динамики запрашиваемых ГМУ и результатов их предоставления на индивидуальных и коллективных средствах;

- управление подготовкой и проведением мероприятий обеспечения технической готовности, накопление, обработку и выдачу результатов действий операторов;

- разграничение доступа участников предоставления ГМУ к информации.

Для реализации этих функций техническая подсистема АИС МФЦ ГМУ, на современном уровне представлений о возможностях МФЦ, должна включать следующие компоненты:

- серверную группу (серверы баз данных, приложений, документооборота);

- автоматизированные рабочие места должностных лиц аппарата руководства, и операторов МФЦ, объединенные в локальные вычислительные сети;

- технические средства ЛВС: средства связи и коммуникации, обеспечивающие информационный процесс;

- средства отображения и документирования информации (табло электронной очереди, различные экраны коллективного пользования, принтеры, плоттеры и т.п.);

- технические средства, обеспечивающие координацию работы АИС МФЦ (подсистема «электронной очереди», средства локальной телекоммуникации и пр.).

Серверная группа (серверы баз данных, приложений и документооборота) предназначена для хранения и ведения оперативной и накоплено-обработанной информации (документов) и обеспечения доступа должностных лиц аппарата

руководства и должностных лиц органов государственного и муниципального управления к базе данных, справочно-информационной системе и системе управления документооборотом через интерфейс АРМов. Серверная группа всегда должна создаваться на базе серверов перспективной архитектуры, позволяющей использовать системное программное обеспечение ведущих производителей и допускающей наращивание их мощности.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) представляет собой ПЭВМ (группу ПЭВМ) со специально разработанным для его использования программным обеспечением, которое реализуется в виде функционирующих в едином информационном поле комплектов моделей и задач.

На ПЭВМ АРМов операторов МФЦ реализуются задачи автоматизации процесса ввода и корректуры системной информации, проведение расчетов при предоставлении услуг, отображение справочной информации на графической основе, результатов анализа работы конкретных операторов.

АРМы должностных лиц являются исключительным, доминирующим компонентом технической подсистемы АИС МФЦ ГМУ. Им присущ ряд специфических функций в решении всего комплекса задач, выполняемых автоматизированной системой МФЦ ГМУ, по обеспечению деятельности операторов, должностных лиц органов государственного и муниципального управления и аппарата руководства.

В составе АИС МФЦ ГМУ необходимо иметь четыре функциональные группы автоматизированных рабочих мест (группу АРМов аппарата руководства, группу АРМов операторов, непосредственно занятых в процессе предоставления ГМУ, группу АРМов операторов, обеспечивающих техническое конфигурирование АИС и поддержание коммуникации с органами государственного, военного и муниципального управления, группу АРМов службы архивирования), объединенных в ЛВС с выделенными серверами. В состав технических средств каждой функциональной группы АРМов должны входить: устройство отображения коллективного пользования электронного или проекционного

типа; устройство ввода графической информации (сканер, дигитайзеры и пр.); средства документирования (плоттеры, лазерные принтеры и пр.).

При этом, отдельно можно сформулировать технические требования к построению распределенной вычислительной системы АИС МФЦ ГМУ [5,8].

В данном случае, под термином распределенная вычислительная система понимается комплекс средств вычислительной техники, содержащий не менее двух основных процессоров или ЭВМ с единой системой управления, имеющих общую память, единое системное программное обеспечение, общие выходные устройства, соединенных с помощью каналов связи в единую систему, удовлетворяющую требованиям распределенной обработки данных. Основным назначением системы является предоставление информационных и вычислительных ресурсов подключенным к ней пользователям. С этой точки зрения она рассматривается как совокупность серверов и рабочих станций.

К построению распределенной вычислительной системы АИС МФЦ ГМУ должны быть предъявлены следующие основные требования [5,28] (Необходимо констатировать, что в большинстве современных МФЦ они выполняются не в полной мере):

- система создается на базе локальной вычислительной сети АИС МФЦ ГМУ и должна обеспечивать решение следующих задач: хранение данных, обработка данных, организация доступа пользователей к данным, передача данных и результатов обработки данных пользователям;
- распределенная обработка данных в системе реализуется с помощью технологии «клиент-сервер»;
- в системе используется дуплексный режим передачи информации;
- система должна быть открытой, способной взаимодействовать с другими системами в соответствии с принятыми стандартами.

Обоснованный вариант типовой структуры технической подсистемы АИС МФЦ ГМУ приведен на рисунке 1.2.5.

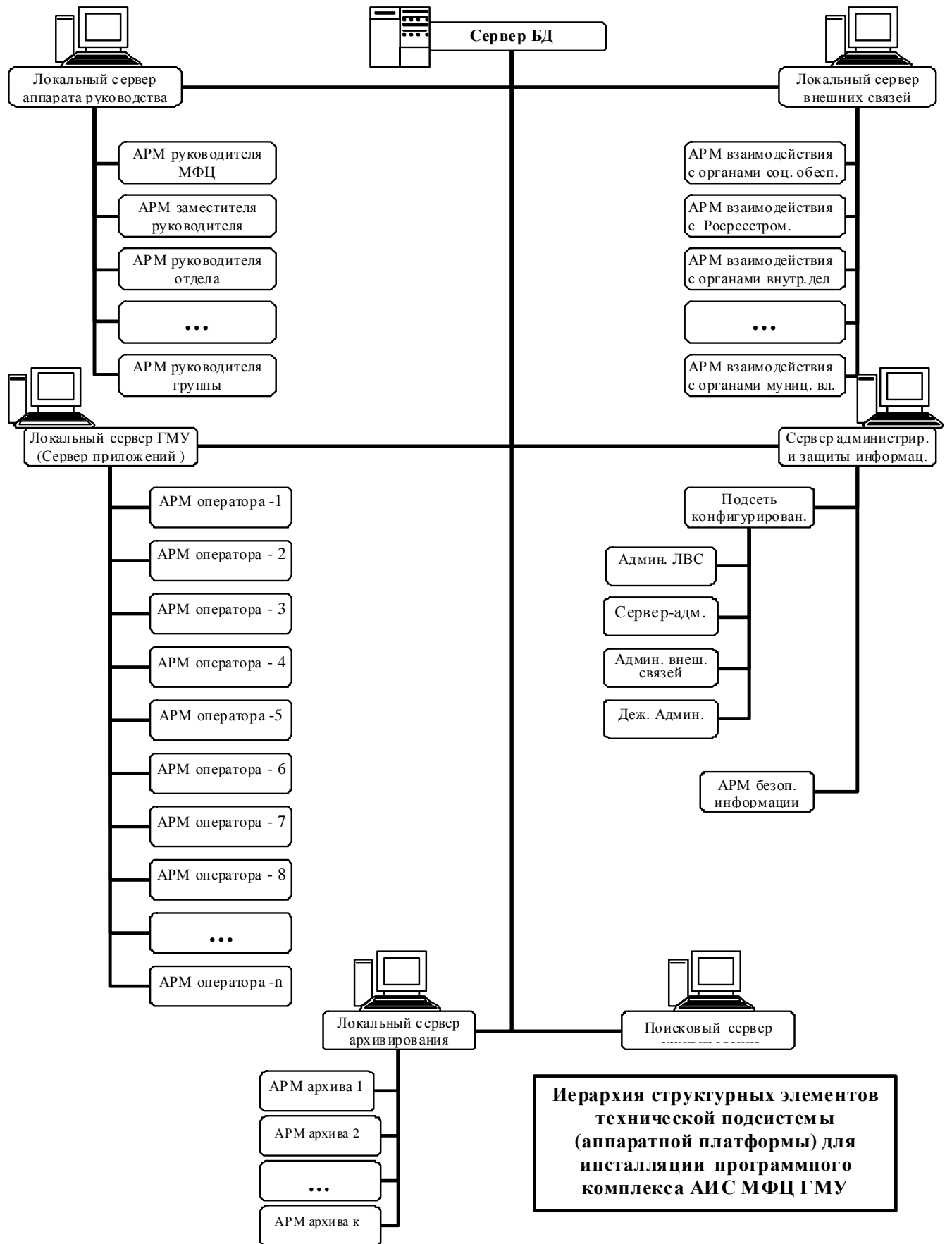


Рисунок 1.2.5. – Распределенная структура технической подсистемы АИС МФЦ

К построению локальных вычислительных сетей (ЛВС) АИС МФЦ ГМУ должны быть предъявлены следующие основные требования:

- ЛВС создается как сеть с выделенным сервером;
- пропускная способность канала связи должна позволить реализовать основные информационные потоки в объеме, составе и во всех требуемых направлениях, в масштабе времени, близком к реальному;
- достоверность передаваемой информации должна лежать в пределах 10^{-6} – 10^{-7} ошибок на один знак;
- надежность сети должна определяться средним временем безотказной работы в пределах 3000-5000 часов;
- топология сети должна соответствовать иерархии структурных элементов аппарата руководства и операторов АРМ;
- физическая передающая среда должна быть, как правило, представлена в комбинированном варианте: оптоволоконным кабелем, обеспечивающим скорость передачи информации более не менее 100 Мбит/сек и высокую степень ее защиты для организации канала связи между помещениями МФЦ; витой парой проводов внутри помещений.

В свою очередь, сами аппаратные и технические средства должны быть достаточными для выполнения всех автоматизированных функций АИС МФЦ ГМУ. В АИС МФЦ ГМУ должны, как правило, использоваться технические средства серийного производства.

Технические средства должны быть размещены с соблюдением требований, содержащихся в технической документации, и так, чтобы было удобно использовать их при функционировании АИС МФЦ ГМУ и выполнении технического обслуживания.

Технические средства АИС МФЦ ГМУ (серверы, концентраторы, кабельная система и т.п.) должны быть совместимы по интерфейсам с серверами, коммутаторами и используемыми кабельными системами других взаимодействующих средств и систем, так как любое из технических средств должно допускать замену его средствами аналогичного функционального назначения без

каких-либо конструктивных изменений или регулировки в остальных технических средствах (кроме случаев, специально оговоренных в технической документации).

Выше приведенное описание основных характеристик и требований к современным и перспективным ПК МФЦ ГМУ показывает всю сложность и многопараметричность составляющих понятия «качество программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг». Эффективное оценивание и улучшение качества ПК МФЦ ГМУ требует адекватного и развитого научно-методического обеспечения: методов, моделей и методик, соответствующих программным средствам и инструментариев.

Таким образом, программные комплексы многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг представляют собой сложные программно-информационные системы, качество которых определяется путем многопараметрического анализа степени удовлетворения разнообразных целевых потребностей получателей ГМУ, аппарата руководства МФЦ, соответствующих должностных лиц в системе государственного и муниципального управления. Указанная степень зависит от эффективности реализации избранной программной архитектуры комплекса, рациональности его инсталляции на соответствующую техническую (аппаратную) платформу, корректности организации распределенной БД, оптимальности сети внешних информационных связей и пр.

1.3. Методы и средства оценки, улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ

Качество программных комплексов МФЦ ГМУ в данной работе, в соответствии и по аналогии с [6,12], рассматривается как комплексный показатель степени удовлетворения соответствующих потребностей всех участников процесса удаленного (электронного) предоставления государственных и муниципальных услуг. Очевидно, что конкретные ПК МФЦ ГМУ, как правило, формируются на базе предварительного проектирования по условиям создаваемого МФЦ и дальнейшего комплексирования готовых компонент СПО и ППО с разработкой недостающих функциональных (прикладных) компонент. При этом, в соответствии с действующей нормативно-регламентирующей документацией [10-22] технологический процесс разработки недостающих компонент прикладного программного обеспечения организовывается по каскадной схеме (модели).

В тоже время, изучение реального технологического процесса разработки ППО МФЦ ГМУ, а так же с опыта ведущих разработчиков ПО в [26,31,52] наглядно показывает, что указанная технология в большей степени базируется не на каскадной модели разработки программного обеспечения, предусмотренной в нормативно-технической документации, а на спиральную модель, детально описанную в [31,54], а так же широко и популярно освещаемую в [53]. Данный вывод особенно актуален тем, что при спиральной модели разработки ППО МФЦ ГМУ оценивание качества комплексируемого и разрабатываемого проекта ПО играет очень важную роль: именно акты квалитетического анализа определяют итеративность спирали хода разработки. При этом, выявление системных недостатков на более ранних этапах комплексирования и создания ППО МФЦ ГМУ, приводит к значительному уменьшению трудоемкости и стоимости такого проекта, в целом (т.к. устранение системных ошибок на поздних этапах требует большей переделки уже выполненных работ). Вместе с тем, ранние стадии разработки характеризуются недостаточностью исходной

информации для проведения полно обоснованной оценки качества ППО МФЦ ГМУ. Опытным путем установлено, что неопределенность исходной квалитметрической информации на ранних стадиях разработки ПО может приводить к 4-х кратным ошибкам в точности оценки трудоемкости разработки ППО АС[32]. Таким образом, уменьшение числа витков-итераций разработки находится в зависимости от соответствия средства (метода) оценки и улучшения качества к виду, сложности самого программного обеспечения. Объективная сложность ПК МФЦ ГМУ, как многокомпонентных, гетерогенных комплексов, включающих элементы разнородных информационных технологий, нарушает баланс указанного соответствия с существующими научно-методическими средствами оценки качества. В частности, в современной нормативно-технической базе, преобладающе используемой организациями – разработчиками ПК МФЦ ГМУ, доминирует не адаптивный подход, опирающийся на жесткие и не релевантные системы показателей. Это, прежде всего Государственные стандарты серий АСУ и СРПП, которые предусматривают жесткую схему иерархии показателей качества ПО согласно ГОСТ 28806—90 «КАЧЕСТВО ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ» и ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 [10,11,17-19]. Традиционные методы прямого оценивания ПК МФЦ ГМУ, согласно прогрессивных представлений о квалитметрическом сопровождении технологического процесса комплексирования и разработки указанного вида программных комплексов, остаются мало дружелюбными, «тяжеловесными». Это выражается в целом ряде объективных недостатков инструментария оценки качества ППО МФЦ ГМУ, которые рассмотрены ниже.

Значительно большие адаптивные возможности обеспечения качества ПК МФЦ ГМУ ПК МФЦ ГМУ на ранних этапах создания, в рамках строго отлаженного технологического процесса комплексирования и разработки соответствующего программного обеспечения, дают методы, научно-методические средства, нормативная база ориентированные не на непосредственное и непрерывное оценивание текущего качества ПО, а на менеджмент всей совокупности процедур поддержания качества разработки. Они ориентированы на широко

известные модели оценки качества, типа СММІ, описанные в [30,32,44,54], и сегодня нашли самое широкое отражение в нормативно-технической базе разработки и комплексирования ПК МФЦ ГМУ [12-16, 20-22]. Это относится как к основополагающим ГОСТ ISO 9001-2011, ГОСТ ИСО 9004-2010, так и к основным специализированным стандартам: ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-2010, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504, ГОСТ Р 51189-98, ГОСТ РВ 0015-002-2012 и др. В таблице 1.2.1. в обобщенном виде представлено соответствие научных методов и моделей оценки, улучшения качества прикладного программного обеспечения видам компонент ПК МФЦ ГМУ и используемых для анализа их качества нормативно-методических средств. Таким образом показано: какая методология оценки качества является определяющей при разработке компонент того или иного вида ПО, в каких конкретных стандартах она представлена на предметно-практическом уровне рассмотрения. В таблице 1.2.1. приведены только базовые методологии, которые в практике породили большое число специализированных способов и методик, описание которых не целесообразно при данном масштабе представления. Традиционно квалиметрические методы оценки ПК МФЦ ГМУ тесно увязаны и предметно ассоциируются с рассмотрением такого показателя качества как «надежность программного обеспечения». При этом необходимо рассматривать как надежность разработанных компонент ПК МФЦ ГМУ, так и надежность решений по комплексированию разработанных и заимствуемых компонент программного кода. К сожалению, в настоящее время не существует подходов, позволяющих достоверно оценить надежность разработанных компонент ПК МФЦ ГМУ, как совокупности классов (в рамках доминирующей объектно-ориентированной парадигмы разработки ППО). Хотя такие попытки и предпринимаются, как, например метод многохромосомной оптимизации [56], или метод количественной оценки объектно-ориентированных модулей, предложенный И.С.Кабаком и Б.М.Позднеевым [57,58]. Но данные методы, с одной стороны являются чрезвычайно трудоемкими, с другой стороны имеют принципиальные ограничения, существенно снижающие возможную сферу их при-

менения, поэтому на практике классы и объекты разработанных компонент ПК МФЦ ГМУ принято оценивать также как и готовые скомплексированные программные изделия.

Таблица 1.2.1. - Соответствие научных методов и моделей оценки, улучшения качества ПО видам компонент ПК МФЦ ГМУ и используемых для анализа их качества нормативно-методических средств

№ п/п	Базовые научные методологии, методы и модели оценки, улучшения качества ПО	Основные акты и документы по управлению качеством (нормативно-технического регулирования) используемые при проектировании, разработке, комплексировании ПК МФЦ ГМУ	Виды ПО, к которым относятся типовые компоненты программных комплексов МФЦ ГМУ
1.	Метод оценки программного обеспечения и метрика Холстеда; им подобные методы и метрики.	ГОСТ 28806 -90 [18] ГОСТ 15971-90 [17] ГОСТ 34.201-89 [10] ГОСТ 34.601-90 [11]	Библиотеки расчетных функций, используемые как DLL-библиотеки или методы классов (объектов).
2.	Метод оценки программного обеспечения и метрика Джилба	ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 [19] ГОСТ Р 51904-2002 [15] ГОСТ 2.601-95 [9]	Библиотеки классов; компоненты, подключаемые в рамках сервис-ориентированной архитектуры.
3.	Метод оценки и метрика Б.Боэма, Методология инженерно-экономического проектирования программного обеспечения; Методы и «методология» менеджмента качества	ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910-2002 [16] ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 [14] ГОСТ Р ИСО/МЭК 15 288-2005 [21] ГОСТ Р ИСО/МЭК 31000 - 2010 [22]	Онтологии предметных областей, компоненты систем управления базой данных, компоненты систем реального времени, компоненты функционального и системного диспетчеров, компоненты реализации отдельных ресурсоемких процедур (компоненты интеллектуализации пользовательского интерфейса, компоненты вербализации и обеспечения многомодальности, ГИС-компоненты и пр.)
4.	Сочетание количественных методов инженерно-экономического проектирования и менеджмента качества	ГОСТ Р ИСО 9000-2011 [12] ГОСТ Р ИСО 9001-2011 [13] ГОСТ ISO 9001-2011 [20]	Проект по разработке программного продукта в целом, систематизированный программный комплекс, итоговый инсталляционный пакет и пр.

Для оценки надежности ПК МФЦ ГМУ, в целом, используется методика, основывающаяся на оценке надежности программных продуктов, по плотности дефектов оставшихся в программном продукте [5].

Для программного изделия большого размера можно предположить, что дефекты оставшиеся в нем, являются случайными независимыми событиями. Теоретически, на каждой позиции строки кода программы может присутство-

вать дефект. В этом случае можно предположить, что распределение вероятности присутствия дефектов на строках кода программного продукта в случае, т.е. когда число случайных событий-дефектов более одного миллиона, подчиняется нормальному закону. График плотности вероятности такого распределения показан на рисунке 1.2.6.

При этом, считают, что качество программного продукта имеет уровень $i - \sigma$ (где σ – среднеквадратическое отклонение случайных событий, т.е. присутствие дефекта на строке кода программного продукта), если количество строк кода, не содержащих дефектов, попадает в интервал $\pm i$ относительно математического ожидания m . А оставшиеся за пределами этого интервала строки кода, содержащие дефекты, определяют плотность дефектов в поставляемом программном продукте.

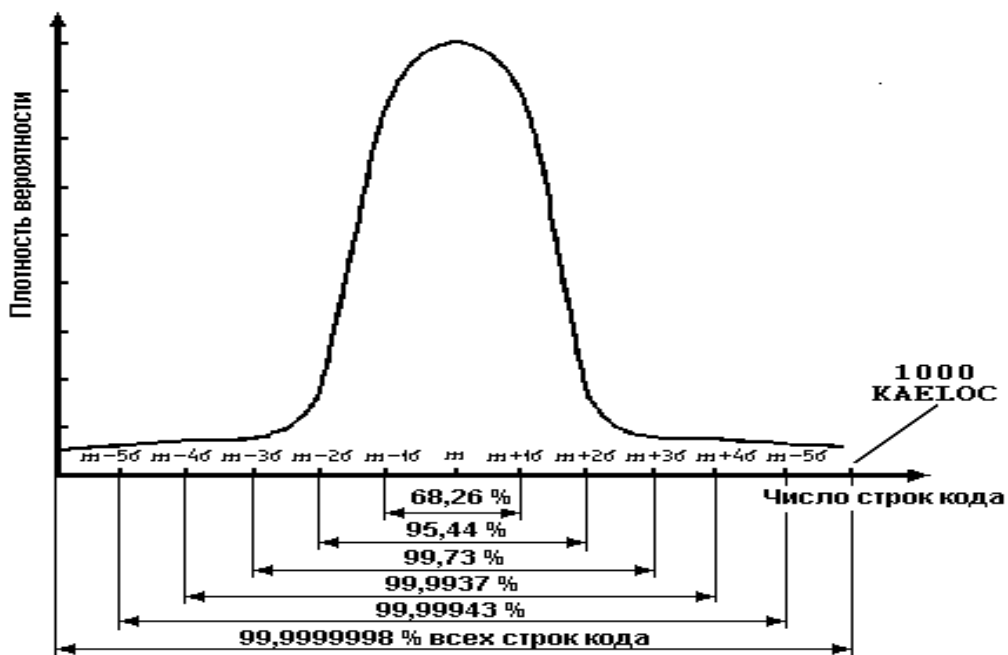


Рисунок 1.2.6. - Распределение вероятности присутствия дефектов на строках кода программного продукта

Где 1000 КАЕЛОС - программный код, имеющий размер в один миллион строк эквивалентного ассемблерного кода.

В действительности, в программных продуктах распределение вероятностей строк кода, содержащих ошибки, отклоняется от нормального закона распределения. По этому на практике, для оценки качества программного продукта, используются несколько увеличенные плотности дефектов, а именно [24]:

- для уровня качества ПО 3σ – плотность дефектов составляет 182/КАЕЛОС;
- для уровня качества ПО 4σ – плотность дефектов составляет 6,21/КАЕЛОС;
- для уровня качества ПО 5σ – плотность дефектов составляет 0,24/КАЕЛОС;
- для уровня качества ПО 6σ – плотность дефектов составляет 0,0034/КАЕЛОС.

Как видно из приведенных цифр, программный продукт с уровнем качества 6 сигма и размером программного кода в 1000 КАЕЛОС может содержать в своем программном коде лишь 3 дефекта.

Таким образом, результаты анализа современных методов и средств оценки, улучшения программного обеспечения используемых для создания и совершенствования ПК МФЦ ГМУ показывают следующие тенденции в развитии соответствующей группы научно-методического инструментария:

1. По мере усложнения технологий комплексирования и разработки ПК МФЦ ГМУ оценка все менее становится объективно-обусловленной данными измерений параметров программ, т.к. в силу ограниченности числа параметров программы, которые можно измерить (число операторов, число операндов и пр.) мало множество значений показателей качества, рассчитываемых по измеряемым параметрам. Современные методы оценки и улучшения качества ПО, в т.ч. ПК МФЦ ГМУ, больше ориентированы на использование субъективных и качественных, или не четких количественных (бальных, вероятностных и пр.) мнений экспертов. Из за этого широко используются процедуры повышения уровня обоснованности (математико-статистическая обработка, процедуры экспертного опроса и пр.)

2. Усложнение реализуемых логико-информационных моделей в сфере удаленного предоставления государственных услуг, экспоненциальный рост технологических возможностей современных и перспективных

информационных технологий, используемых в составе указанных комплексов, структурное усложнение соответствующих программных продуктов объективно ведет к тому, что методы оценки ПК МФЦ ГМУ все в большей степени становятся не средствами вынесения конечного заключения о качестве того или иного программного средства, а средствами поиска аномалий в его развитии в ходе процессов проектирования и разработки.

3. Внедрение методов менеджмента качества в технологический процесс разработки программного обеспечения не отменяет необходимости методов непосредственной оценки производимого программного средства. При этом сам факт широкой применимости и эффективности качественно-организационных методов менеджмента качества в софтверной индустрии 90-х годов 20 века и в начале 21 века говорит об объективном доминировании качественных методов непосредственного оценивания ПО. Это обусловлено тем, что процесс оценки качества разрабатываемого программного обеспечения сегодня рассматривается не как высокоточный процесс для выработки итогового вывода о применимости созданного ПО, а как некоторый ориентировочный инструментарий для избежания грубых просчетов и системных ошибок. Ориентировочность такой оценки компенсируется как итеративностью самого оценивания, так и неизбежностью цикличности технологического процесса разработки ППО.

Следовательно, основной тенденцией в развитии методов и средств оценки качества программного обеспечения вообще, и программного обеспечения ПК МФЦ ГМУ, в частности, является поиск баланса между объективностью, точностью оценок с одной стороны, и их практической пригодностью, представительностью (содержательной репрезентативностью) с другой стороны. На практике это означает все большее понимание того факта, что оценка качества всегда должна удовлетворять требования технологического процесса разработки и комплексирования ПО по всестороннему охвату всех характеристик, влияющих на его потребительские свойства, но при этом необходимо обеспечить приемлемый уровень

достоверности (в данном контексте - объективности) оценки. Следовательно, и математический аппарат обработки исходных данных оценивания должен быть направлен прежде всего на обеспечение указанной достоверности (объективности) в условиях использования в качестве исходных данных суждений экспертов.

Выявленная тенденция является главным мотивом в разработке предлагаемого инструментария оценки качества ПК МФЦ ГМУ, т.к. согласно проведенного исследования было установлено, что используемые методы оценки в технологическом процессе создания указанного программного обеспечения опираются на более ранние методологические основы, соответствующие более ранним этапам развития программного обеспечения указанных автоматизированных информационных систем.

1.4. Конкретизация целей и постановка частных задач исследования

В п.1.1. показан объективный, диалектический и, соответственно, перспективный путь всестороннего внедрения информационных технологий в органы государственного и муниципального управления, методов и средств удаленного предоставления соответствующих услуг в МФЦ ГМУ. Однако, стремительное развитие современной материальной базы территориальных органов власти, вообще, и многофункциональных центров предоставления ГМУ, в частности (прежде всего средств вычислительной техники, информационных и коммуникационных технологий, программных средств), изменение многих принципов организации доступа населения к государственным и муниципальным услугам, системы эксплуатации и массового применения телекоммуникационно-информационных средств, привели во многом к эмпирическому характеру разработки программных комплексов в составе АИС МФЦ ГМУ и несистемной организации процесса их улучшения и совершенствования в составе этих систем, определяемой текущей практикой. В свою очередь, не достаточная разработанность самого научно-методического инструментария оценки и улучшения качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг приводит к недостаточной эффективности построения и конфигурирования таких комплексов, предопределяемому текущей практикой проектирования, создания и совершенствования программно-информационных средств для оказания услуг населению удаленным способом. А как следствие, это ведет к низкой эффективности процессов проектирования высоко сложных автоматизированных информационных систем МФЦ ГМУ, торможению внедрения перспективных информационно-телекоммуникационных технологий в практику деятельности органов власти в Российской Федерации.

Вместе с тем, всестороннее усложнение программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муници-

пальных услуг и взаимодействующих информационных систем из смежных предметных областей ведет к неограниченному росту числа параметров непосредственно оцениваемых в процессе квалиметрического анализа при разработке и улучшении таких комплексов. Разработчик соответствующего программного обеспечения (инженер-системотехник, комплексирующий программное обеспечение АИС МФЦ ГМУ) не может полноценно и непосредственно контролировать все аспекты качества таких ПК не будучи вооруженным специализированным квалиметрическим инструментарием. Это вынуждает прибегать к интеграции сводных показателей оценки качества ПК МФЦ ГМУ, что так же указывает на необходимость разработки и внедрения научно-обоснованных механизмов управления процессом оценки и улучшения качества соответствующего программно-информационного обеспечения на принципах системного анализа. Таким образом, актуальность темы диссертационного исследования определяется объективным противоречием между существующей потребностью в обоснованном научно-методическом инструментарии оценки и улучшения качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг и недостаточным уровнем развития этого инструментария в настоящий момент. А так же противоречием между большим числом контролируемых параметров качества программных комплексов МФЦ ГМУ и физическими (репрезентативными) возможностями их непосредственного контроля со стороны разработчиков соответствующего программного обеспечения.

Научный характер данного диссертационного исследования определяется общностью получаемых научных результатов для предметной области оценки и улучшения качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг, обобщением совокупности моделей и технологий квалиметрической оценки и методов аналитического планирования в процессе разработки, комплексирования, развертывания и сопровождения современных и создаваемых автома-

тизированных информационных систем МФЦ ГМУ, средств удаленного предоставления услуг населению в электронной форме.

Целостный научно-методический аппарат оценки и улучшения качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг, необходим для преодоления эмпирического характера применяемых технических решений при управлении качеством соответствующего прикладного программного обеспечения АИС МФЦ ГМУ. В этом заключается теоретическая значимость данного диссертационного исследования. Обеспечение единых научно-обоснованных основ улучшения качества программного обеспечения ПК МФЦ ГМУ позволит добиться значительного снижения трудозатрат на его создание, повышение качества и унифицированность. Разрабатываемый научно-методический аппарат, с практической точки зрения, рассматривается как совокупность инструментов инженера-программиста, применяемых в ходе проектирования и разработки прикладного программного обеспечения, при создании автоматизированных информационных систем МФЦ ГМУ, что определяет прикладную (практическую) значимость диссертационного исследования. В целом, можно выделить следующие конкретизированные пути применения этого аппарата:

1. Внедрение метода оценки качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг, как инструментария инженера-программиста при разработке прикладного программного обеспечения новых образцов специализированных программных комплексов для автоматизированных информационных систем МФЦ ГМУ на принципах гармонизации, интеграции и слияния информации.

2. Использование базовой системы требований к построению ПК МФЦ ГМУ и инструментария выбора варианта их системного развития для создания специализированных программных средств соответствующих систем проектирования и разработки прикладного программного обеспечения АИС МФЦ, обеспечивающих, в частности, улучшение качества новых образцов.

3. В НИОКР по разработке и совершенствованию прикладного программного обеспечения перспективных программных комплексов МФЦ ГМУ, а так же по созданию распределенной сети МФЦ ГМУ на территории Российской Федерации на принципах гармонизации, интеграции и слияния информации.

4. В образовательном процессе центров подготовки специалистов для МФЦ ГМУ, в отдельных мероприятиях подготовки соответствующих программно-технических специалистов.

5. Анализ противоречий, возникающих в практике внедрения методов управления качеством при проектировании и создании (построении) ПК МФЦ ГМУ позволил установить, что основополагающим элементом метода оценки качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг должна стать соответствующая последовательность шагов построения и расчета сети показателей качества, учитывающий специфику обоснования, разработки и программной реализации ситуаций деятельности МФЦ ГМУ. Такая последовательность позволит обеспечить логическую связность и обоснованную системность синтеза конкретизированных иерархий показателей качества при создании ПК МФЦ ГМУ для соответствующих автоматизированных информационных систем. Именно этот факт позволил в ходе диссертационного исследования конкретизировать научную задачу обоснования целостного научно-методического аппарата улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ за счет корректного использования в ходе их развития методов гармонизации, интеграции и слияния информации, прежде всего как частную научно-техническую задачу синтеза метода оценки качества указанных программных комплексов. На базе такого метода становится возможным предложить методический и технологический инструментарий, позволяющий на практике обеспечить улучшение качества программных комплексов МФЦ ГМУ. В частности, таковым инструментарием можно рассматривать базовую систему требований к построению

программных комплексов МФЦ ГМУ и методику выбора варианта их системного развития, а так же многоуровневую модель обработки информации в сети МФЦ ГМУ на основе технологий гармонизации, интеграции и слияния данных.

Данный инструментарий позволяет обеспечить качественно новый подход к оценке и улучшению качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг, ситуационному рассмотрению слабоструктурируемых процессов деятельности органов государственной и муниципальной власти в условиях современной информатизации.

Таким образом, научно-методический аппарат оценки и улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ в себя включает следующие элементы:

- Метод оценки качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг;
- Базовая система требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ;
- Методика выбора варианта системного развития программных комплексов МФЦ ГМУ;
- Многоуровневая модель обработки информации в сети МФЦ ГМУ на основе технологий гармонизации, интеграции и слияния данных.

Указанные элементы научно-методического аппарата оценки и улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ составляют научные результаты данной диссертационной работы. С учетом изложенного в качестве стратегии диссертационного исследования избран подход, базирующийся на декомпозиции основного противоречия, обоснованного в фабуле данного пункта на составляющие и определении частных направлений исследования, путем реализации следующих шагов: 1) выделение научно-технической задачи, основанное на учете тех факторов, которые в значимом виде влияют на выбор возможных

вариантов решения и установлении ограничений в отношении незначимых факторов; 2) описание научно-технической задачи, которое сводится к выражению разнородных по своей природе явлений и факторов в рамках определенной модели; Выделение в составе научно-технической задачи соответствующих подзадач; 3) установление измеряемых критериев, пригодных для проведения оценки и сравнения альтернатив; 4) идеализация каждой подзадачи, выражающаяся в упрощении ее до допустимых пределов; 5) декомпозиция подзадачи, состоящая в исследовании способов разделения ее на части без потери свойств целого; 6) композиция подзадач, которая основывается на поиске способа объединения составных частей в целостное образование, которое не теряет свойств частей; 7) решение подзадач, сводящееся к критериальной оценке выработанных вариантов и соотнесения их с поставленной целью или частными задачами исследования. Более детально системология предлагаемого подхода в виде совокупности методологических принципов и категорий проведенного диссертационного исследования представлена в Приложении А. Такой подход позволил сформулировать научно-техническую задачу, решаемую в диссертационной работе, и основную гипотезу диссертационного исследования.

Научная (научно-техническая) задача заключается в установлении факта и констатации необходимости преодоления того, что недостаток научно-обоснованных методических средств и технологических решений по оценке и улучшению качества программных комплексов МФЦ ГМУ сдерживает качественное развитие компьютерных форм удаленного предоставления государственных и муниципальных услуг (развитие эффективного взаимодействия органов государственной и муниципальной власти с рядовыми гражданами, широкими слоями населения). Иными словами, научная задача заключается в потребности предложить методический инструментарий оценки и анализа качества программных комплексов МФЦ ГМУ за счет корректного использования в ходе их развития методов гармонизации, интеграции и слияния информации, обеспечивающий улучшение этого качества. Соответственно, целью данного

диссертационного исследования будет улучшение качества программных комплексов МФЦ ГМУ.

Основная гипотеза исследования заключается в том, что если предложить соответствующие методические средства и научно-обоснованные технологии улучшения качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг, то это позволит повысить обоснованность технических решений, принимаемых в ходе проектирования и разработки ПК МФЦ ГМУ, а, как следствие, обеспечить новые функциональные возможности и добиться снижения трудозатрат в процессе разработки и комплексирования соответствующего программного обеспечения. Решение сформулированной научной задачи представляется как последовательное решение следующих частных и конкретизированных задач исследования:

- Разработать метод оценки качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг;

- Обосновать и проработать базовую систему требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ;

- Разработать методику выбора варианта системного развития программных комплексов МФЦ ГМУ;

- Разработать многоуровневую модель обработки информации в сети МФЦ ГМУ на основе технологий гармонизации, интеграции и слияния данных.

- Провести оценку эффективности предложенных научно-методических инструментов на основе экспериментального внедрения этих научных результатов в технологический процесс разработки соответствующего вида программного обеспечения.

Раскрытие результатов решения указанных частных задач исследования составляет существо представляемой диссертационной работы.

Выводы по первой главе

1. Многофункциональные центры по предоставлению государственных и муниципальных услуг (МФЦ ГМУ) в системно-функциональном плане представляют собой сложные и распределенные организационно-технические системы, ориентированные на интегрированное информационное обслуживание заявок массового потребителя. Организационно-техническая и функциональные структуры МФЦ ГМУ описываются сложным понятийным аппаратом.

2. Доминирующей тенденцией в эволюционном развитии МФЦ ГМУ является их коммуникационное объединение в соответствующую глобальную распределенную сеть предоставления государственных и муниципальных услуг во всех регионах России. Этот факт предопределяет необходимость реализации в глобальных информационных сетях МФЦ реализовывать процессы гармонизации, интеграции и слияния информации.

3. Потребительские возможности МФЦ ГМУ и перспективность их наращивания определяется, прежде всего, функциональностью соответствующего комплекса программного обеспечения и его качеством (качеством проектирования и разработки компонент, качеством реализации и комплексирования, и пр.). Быстроменяющиеся требования современного общества к объему и качеству государственных и муниципальных услуг, непрерывное развитие различных мировых тенденции в области информационно-телекоммуникационных технологий объективно требуют непрерывного развития сферы удаленного предоставления ГМУ, что диктует необходимость гармоничного (комплексного) развития программных комплексов МФЦ и улучшения их качества, как программно-информационных изделий.

4. Типовой программный комплекс многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг представляет собой совокупность средств программного обеспечения (ПО), позволяющих аппарату руководства и операторам принимать, учитывать и обрабатывать заявки на ГМУ, осуществлять статистический анализ социально-значимых параметров,

оперативно получать результаты информационно-справочных запросов из внешних информационных систем, анализировать их и объективно оценивать.

5. Качество программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг, как сложных программно-информационных систем определяется путем многопараметрического анализа степени удовлетворения разнообразных целевых потребностей получателей ГМУ, аппарата руководства МФЦ, соответствующих должностных лиц в системе государственного и муниципального управления. Указанная степень зависит от эффективности реализации избранной программной архитектуры комплекса, рациональности его инсталляции на соответствующую техническую (аппаратную) платформу, корректности организации распределенной БД, оптимальности сети внешних информационных связей и пр. То есть, качество программных комплексов МФЦ ГМУ есть комплексный показатель степени удовлетворения соответствующих потребностей всех участников процесса удаленного (электронного) предоставления государственных и муниципальных услуг.

б. Анализ современных методов и средств оценки, улучшения программного обеспечения ПК МФЦ ГМУ показал следующие тенденции в развитии соответствующей группы научно-методического инструментария:

а.) По мере усложнения технологий комплексирования и разработки ПК МФЦ ГМУ оценка все менее становится объективно-обусловленной данными измерений параметров программ, т.к. в силу ограниченности числа параметров программы, которые можно измерить, мало множество значений показателей качества, рассчитываемых по измеряемым параметрам. Современные методы оценки и улучшения качества ПК МФЦ ГМУ, больше ориентированы на использование субъективных и качественных, или не четких количественных мнений экспертов;

б.) Усложнение реализуемых логико-информационных моделей в сфере удаленного предоставления государственных услуг объективно ведет к тому, что методы оценки ПК МФЦ ГМУ все в большей степени становятся не средствами вынесения конечного заключения о качестве того или иного

программного средства, а средствами поиска аномалий в его развитии в ходе процессов проектирования и разработки;

в.) Внедрение методов менеджмента качества в технологический процесс разработки программного обеспечения не отменяет необходимости методов непосредственной оценки производимого программного средства. Процесс оценки качества разрабатываемого программного обеспечения сегодня рассматривается как некоторый ориентировочный инструментарий для избежания грубых просчетов и системных ошибок. Ориентировочность такой оценки компенсируется итеративностью самого оценивания и цикличностью технологического процесса разработки ПК МФЦ ГМУ.

7. Основным направлением развития методов и средств оценки, улучшения качества программного обеспечения ПК МФЦ ГМУ является поиск баланса между объективностью, точностью оценок с одной стороны, и их практической пригодностью, представительностью с другой стороны. Т.е. оценка качества ПК МФЦ ГМУ всегда должна удовлетворять требования технологического процесса разработки и комплексирования ПО по охвату всех характеристик, влияющих на его потребительские свойства, но при этом необходимо обеспечить приемлемый уровень достоверности оценки. Математический аппарат обработки исходных данных оценивания должен быть направлен на обеспечение указанной достоверности в условиях использования в качестве исходных данных суждений экспертов.

8. Актуальность темы диссертационного исследования определяется объективным противоречием между существующей потребностью в обоснованном научно-методическом инструментарии оценки и улучшения качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг и недостаточным уровнем развития этого инструментария в настоящий момент. А так же противоречием между большим числом контролируемых параметров качества программных комплексов МФЦ ГМУ и физическими (репрезентативными) возможностями их непосред-

венного контроля со стороны разработчиков соответствующего программного обеспечения.

9. Научный характер данного диссертационного исследования определяется общностью получаемых научных результатов для предметной области оценки и улучшения качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг, обобщением совокупности моделей и технологий квалиметрической оценки и методов аналитического планирования в процессе разработки, комплексирования, развертывания и сопровождения современных и создаваемых автоматизированных информационных систем МФЦ ГМУ, средств удаленного предоставления услуг населению в электронной форме.

10. Научно-методический аппарат оценки и улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ в себя включает следующие элементы:

- Метод оценки качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг;
- Базовая система требований к построению ПК МФЦ ГМУ;
- Методика выбора варианта системного развития ПК МФЦ ГМУ;
- Многоуровневая модель обработки информации в сети МФЦ ГМУ на основе технологий гармонизации, интеграции и слияния данных.

Указанные элементы научно-методического аппарата оценки и улучшения качества ПК МФЦ ГМУ составляют научные результаты данной диссертационной работы.

11. Разрабатываемый научно-методический аппарат, наиболее эффективно использовать в качестве совокупности инструментариев инженера-программиста, применяемых в ходе проектирования и разработки прикладного программного обеспечения в интересах создания автоматизированных информационных систем МФЦ ГМУ.

Глава 2. Метод оценки качества программных комплексов МФЦ ГМУ и базовая система требований к их построению

2.1. Оценка качества программных комплексов МФЦ ГМУ

2.1.1. Общий подход и формальное представление показателей качества

Оценка качества конкретных образцов ПК МФЦ ГМУ в современных условиях осложняется отсутствием общепринятых определений частных показателей, связанных с разработкой, использованием и сопровождением этих продуктов. Различными авторами предлагаются различные наборы частных показателей и их метрик, т.е. мер проявления определенных свойств. Однако основной трудностью является сложность учета взаимосвязей свойств, часто имеющих противоположную направленность. Другие трудности связаны с тем, что метрики качества обычно являются лишь неполными мерами соответствующих свойств, часто определяются лишь косвенным путем и не всегда поддаются измерению.

На основе анализа существующего состояния в области оценки качества ПК МФЦ ГМУ сделаны следующие выводы:

- 1) желаемые качества ПК МФЦ ГМУ трудно согласуются с потребностями и приоритетами предполагаемого пользователя;
- 2) не существует одной общей метрики, которая могла бы дать универсальную полезную оценку качества ПО вообще, и конкретных видов ПК МФЦ ГМУ, в частности;
- 3) в лучшем случае предполагаемый пользователь может получить полезную оценку путем предоставления системе оценивания качества полного множества контрольных списков и приоритетов;
- 4) так как методы оценки качества не являются исчерпывающими, полученная интегрированная оценка всегда будет иметь приблизительный характер.

Таким образом, в настоящее время методы оценки качества ПК МФЦ ГМУ лучше всего применять как индикаторы отдельных недостатков, которые могут использоваться в качестве ориентиров для проектирования, разработки, приобретения и сопровождения соответствующих образцов этих комплексов.

Предложить универсальную совокупность частных показателей, составляющих интегральный показатель “качество ПК МФЦ ГМУ”, не представляется возможным. Этот факт вытекает из определения качества: в каждой конкретной предметной области применения существуют свои потребности в тех или иных свойствах применяемых видов ПО одного и того же ПК МФЦ ГМУ и свое представление о его качестве. Следовательно, создать универсальную многоуровневую декомпозицию качества ПК МФЦ ГМУ на составляющие его свойства на практике невозможно. Но возможно предложить подход, который позволил бы для каждого конкретного случая эффективно синтезировать совокупность частных показателей, адекватную области применения соответствующего вида ППО из состава ПК МФЦ ГМУ.

Суть этого подхода заключается в сведении в единую сеть всех требований к ПК МФЦ ГМУ и в обоснованном выборе на полученной сети аналитической формы интегрального показателя качества. В соответствии с принципами самой процедуры квантификации такая сеть будет иметь иерархическую структуру. В свою очередь, наличие иерархической структуры показателей в каждом конкретном случае позволит провести оценку качества, путем выявления значений показателей у оцениваемого объекта и их дальнейшего агрегирования.

Следовательно, формирование метода оценки качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг заключается:

- 1) в обосновании вида интегрального показателя качества ПК МФЦ ГМУ на основе иерархической сети частных показателей,
- 2) в разработке процедуры агрегирования частных показателей в интегральный показатель качества ПК МФЦ ГМУ.

Применение этого метода обеспечивает:

1) синтез иерархической сети частных показателей качества ПК МФЦ ГМУ;

2) оценку значимости (веса) каждого из частных показателей для соответствующего интегрального показателя более высокого уровня иерархии с учетом нечеткости исходной информации;

3) свертку иерархической структуры частных показателей в интегральный показатель качества с учетом значений и веса всех частных показателей.

Разрабатываемый метод представляет собой инструментарий, обеспечивающий автоматизацию оценки качества. Его разработка основывается на методологии оценки качества Боэма и ее развитии для системы стандартов ИСО 9000. Суть методологии Боэма заключается в том, что исходный набор частных показателей с субъективно назначенными и между собой не упорядоченными весами оценивается экспертами, после чего, путем линейной свертки определяется интегральное значение качества.

Суть предлагаемого направления развития методологии Боэма состоит в обосновании возможности и разработке процедур ее применения не только для решения задачи оценки качества, но и для задачи выявления отдельных недостатков (аномалий) оцениваемого ПК МФЦ ГМУ.

Входными данными метода являются:

–матрицы предпочтений $\left(\|a_{ij}^k\|, i, j, k \in N \right)$ k -го эксперта на семействе показателей качества;

–множество значений оценок частных показателей качества $\{C_i\}$ в числовой $\{y_i\}$ и в лингвистической форме $\{\hat{y}_i\}$;

–множество матриц парных сравнений $\left(\|V_{ij}^l\|, l, i, j \in N \right)$ для L декомпозируемых групповых показателей качества.

Выходными данными должны явиться:

–формализованное описание сети показателей качества G ;

– значения оценки качества в числовой Y_p и в лингвистической \hat{Y}_p формах;
 – значения оценок качества композиционно сложных показателей (свойств) C_i в числовой $y(C_i)$ и в лингвистической $\hat{y}(C_i)$ форме.

При большом числе частных показателей c_1, \dots, c_m , характеризующих ПК МФЦ ГМУ и/или при значительной разнородности этих показателей целесообразным становится переход к иерархической системе, на каждом уровне которой последовательно происходит агрегирование отдельных показателей данного уровня в групповые показатели следующего уровня. Этот процесс повышения уровня агрегации групповых показателей заканчивается построением единого сводного показателя, синтезирующего все отдельные и групповые показатели предыдущих уровней. Для получения единого заключения о качестве объекта необходимо ввести интегральный показатель, который отразит общий уровень его разработки. В традиционных методах оценки качества программного обеспечения интегральный показатель имеет вид:

$$Y = f(y_1(c_1), y_2(c_2), \dots, y_i(c_i), \dots, y_n(c_n)), \quad (2.1.1)$$

где: $y_i(c_i)$ – оценка качества согласно i -му элементарному свойству c_i ; n – число элементарных свойств; ρ – общее число сводных (элементарных и групповых) свойств.

Под элементарными свойствами здесь так же понимаются независимые свойства (характеристики) односложные в понимании и не требующие дальнейшей декомпозиции. Эти свойства ПК МФЦ ГМУ оцениваются элементарными показателями, т.е. частными и не групповыми показателями.

Дальнейшая конкретизация формы интегрального показателя качества ПК МФЦ ГМУ зависит от математических особенностей формы общего сводного критерия качества. Теоретически одна и та же элементарная характеристика может измеряться в разных шкалах. Указанная возможность выбора шкалы измерения позволят перейти от исходных, часто не сопоставимых шкал измерения разнородных характеристик к их измерению в единой шкале. Переход к единой шкале измерения элементарных характеристик (показателей) обеспе-

чивает: 1) возможность дальнейшего корректного агрегирования всех частных (элементарных и групповых) показателей в показатели более высокого уровня иерархии с учетом их значимости (веса); 2) представление всех частных (элементарных и групповых) и интегрального показателя в единой шкале.

Возможность монотонного преобразования $\varphi: R^I \rightarrow R^I$ начальной шкалы действительных чисел R^I дает максимальное большое число производных шкал. Выбор именно таких монотонных преобразований в качестве допустимых может быть оправдан следующими соображениями. Пусть интенсивность проявления некоторого свойства измеряется по исходной числовой шкале R^I . Тогда, если эта числовая шкала преобразуется при помощи строго возрастающего преобразования $\varphi: R^I \rightarrow R^I$, то для любых двух отметок $y_1, y_2 \in R^I$ числовой шкалы R^I имеет место соотношение

$$\{y_1 < y_2\} \Leftrightarrow \{\varphi(y_1) < \varphi(y_2)\}. \quad (2.1.2)$$

Иными словами, порядок следования градаций измеряемого свойства, выявляемый при помощи числовой шкалы R^I , сохраняется при любом строго монотонном преобразовании $\varphi: R^I \rightarrow R^I$ этой шкалы. Поэтому, если ограничиться задачей выявления упорядочения оцениваемых вариантов по некоторой измеряемой характеристике, то измерения по любой из преобразованных шкал могут считаться эквивалентными (инвариантом всех таких измерений служит порядок следования градаций измеряемого свойства).

Класс шкал $\varphi(R^I)$, получаемых из исходной числовой шкалы R^I при помощи строго возрастающих преобразований $\varphi: R^I \rightarrow R^I$, может быть существенно расширен, если рассматривать монотонно неубывающие преобразования, удовлетворяющие соотношению

$$\forall y_1, y_2 \in R^I \{y_1 < y_2\} \Rightarrow \{\varphi(y_1) \leq \varphi(y_2)\}. \quad (2.1.3)$$

Отличие монотонно неубывающего преобразования (2.1.3) от строго возрастающего преобразования (2.1.2) состоит в том, что последнее допускает “склеивание” пунктов исходной числовой шкалы R^I : возможно, что в исходной шкале $y_1 \neq y_2$, а в преобразованной шкале имеет место $\varphi(y_1) = \varphi(y_2)$. Возможность

такого “склеивания” пунктов исходной шкалы можно использовать для объединения всех неразлично малых (или неразлично больших) градаций измеряемого качества. Говоря о шкалах $\varphi(R^I)$, полученных в результате монотонных преобразований исходной шкалы действительных чисел R^I , надо рассматривать не только строго возрастающие и неубывающие преобразования вида (2.1.2, 2.1.3), но и соответственно строго убывающие и невозрастающие преобразования вида

$$\forall y_1, y_2 \in R^I \{y_1 < y_2\} \Leftrightarrow \{\varphi(y_1) > \varphi(y_2)\}, \quad (2.1.4)$$

$$\forall y_1, y_2 \in R^I \{y_1 < y_2\} \Rightarrow \{\varphi(y_1) \geq \varphi(y_2)\}. \quad (2.1.5)$$

Преобразования вида (2.1.4, 2.1.5) применяются, когда возникает необходимость изменить “полярность” оцениваемого свойства (характеристики) ПК МФЦ ГМУ.

Пусть некоторая характеристика c_j ПК МФЦ ГМУ в исходной числовой шкале R^I оценена частными показателями $y_1, \dots, y_n, y_1 < \dots < y_n$, где \bar{n} – число оцениваемых объектов. Обозначим оценки y_1, \dots, y_n в производной шкале $\varphi(R^I)$, индуцированной монотонным преобразованием $\varphi: R^I \rightarrow R^I$, как $\tilde{q}_i = \tilde{q}(y_i)$.

Пусть функция $N(y)$, указывает число объектов, у которых оценка c_j в исходной шкале не превосходит $y \in R^I$. Очевидно, что $N(y_1) = 0$, $N(y_n) = \bar{n} - 1$, $N(y_n + \varepsilon) = \bar{n}$, где ε – сколь угодно малая положительная величина. Иными словами, функция $N(y)$ есть кусочно-постоянная, непрерывная слева монотонно неубывающая функция, которая реализуется монотонным преобразованием $\varphi: R^I \rightarrow R^I$ в следующем виде:

$$\tilde{q}(y_i) = N(y_i), \quad y_i \in R^I, \quad N(y_i) \in \{0, 1, 2, \dots, \bar{n}\}, \quad (2.1.6)$$

где $N(y_i) \in [\overline{0, (n-1)}]$ – число объектов, имеющие значения рассматриваемого частного показателя, меньшие значения, имеющегося у i -ого объекта.

Часто вместо преобразования $\varphi: R^I \rightarrow R^I$ вида (2.1.6) используется нормирующее преобразование, приводящее к показателям вида

$$\tilde{q}(y) = \frac{N(y)}{n-1}, \quad y \in R^1, \quad \tilde{q}(y) \in \left\{0, \frac{1}{n-1}, \frac{2}{n-1}, \dots, \frac{\bar{n}-2}{n-1}, 1\right\}. \quad (2.1.7)$$

В этом случае значение $\tilde{q}(y_i)$ частного показателя $\tilde{q}(y)$ говорит о том, какова доля программных модулей ПК МФЦ ГМУ, имеющих значения исходной характеристики y меньше, чем значение y_i .

Если интерпретировать оценки y_1, \dots, y_n как реализации некоторой случайной величины \hat{y} , имеющей функцию распределения $F(y; \hat{y})$, то есть, если интерпретировать ряд наблюдаемых значений как выборку из соответствующей генеральной совокупности, то монотонное преобразованием $\varphi: R^1 \rightarrow R^1$ можно представить в виде

$$\tilde{q}(y) = F(y; \hat{y}), \quad y \in R^1, \quad F(y; \hat{y}) \in [0, 1]. \quad (2.1.8)$$

Значение $\tilde{q}(y_i)$ показателя $\tilde{q}(y) = F(y; \hat{y})$ указывает вероятность $P\{\hat{y} < y_i\}$ того, что случайная величина \hat{y} примет значение меньше, чем значение $y_i(c_j)$ данной характеристики c_j i -ого объекта ПК МФЦ ГМУ. Важно отметить, что случайная величина $\hat{q} = q(\hat{y}) = F(y; \hat{y})$ имеет равномерное распределение на отрезке $[0, 1]$ при любой монотонно возрастающей непрерывной функции распределения $F(y; \hat{y})$, что создает дополнительные удобства при практической работе с этим показателем. При такой теоретико-вероятностной интерпретации наблюдаемых значений y_1, \dots, y_n в (2.1.7) есть не что иное, как эмпирическая функция распределения $F^*(y)$, построенная по данной выборке и являющаяся статистической оценкой теоретической функции распределения $F(y)$.

Если дополнительно предположить, что введенная случайная величина \hat{y} имеет математическое ожидание $\mu = M\hat{y}$ и дисперсию $\sigma^2 = D\hat{y}$, то в качестве монотонного преобразования $\varphi: R^1 \rightarrow R^1$, индуцирующего соответствующий частный показатель $\tilde{q} = \tilde{q}(y) = \varphi(y)$, можно принять линейное преобразование

$$\tilde{q}(y) = \varphi(y) = \frac{y - \mu}{\sigma} = \frac{1}{\sigma} y - \frac{\mu}{\sigma}, \quad y \in R^1, \quad \tilde{q}(y) \in R^1, \quad (2.1.9)$$

где параметр σ есть стандартное отклонение случайной величины \hat{y} .

Значимость такого преобразования в квалиметрических исследованиях объясняется тем, что в результате получается случайная величина:

$$x = \varphi(\hat{y}) = \frac{\hat{y} - \mu}{\sigma}, \quad (2.1.10)$$

имеющую нулевое математическое ожидание и единичную дисперсию

$$Mx = \frac{1}{\sigma} M\hat{y} - \frac{\mu}{\sigma} = 0, \quad Dx = \frac{1}{\sigma^2} D\hat{y} = 1. \quad (2.1.11)$$

Для получения частного показателя (2.1.9) по выборке y_1, \dots, y_n , представленной в исходной шкале, можно воспользоваться выборочным средним

$$\bar{y} = \frac{1}{\bar{n}} \sum_{i=1}^{\bar{n}} y_i, \quad (2.1.12)$$

для параметра μ преобразования (2.1.9). Параметр же σ^2 этого преобразования можно заменить, например, выборочной дисперсией

$$s^2 = \frac{1}{\bar{n}} \sum_{i=1}^{\bar{n}} (y_i - \bar{y})^2 = \frac{1}{\bar{n}} \sum_{i=1}^{\bar{n}} y_i^2 - \bar{y}^2, \quad (2.1.13)$$

или несмещенной оценкой дисперсии

$$s_0^2 = \frac{1}{\bar{n} - 1} \sum_{i=1}^{\bar{n}} (y_i - \bar{y})^2. \quad (2.1.14)$$

Подставляя (2.1.12), (2.1.13) или (2.1.12), (2.1.14) в (2.1.9) вместо μ и σ^2 , можно получить для частного показателя выражение:

$$\tilde{q}(y) = \frac{y - \bar{y}}{s} = \left(\sqrt{\frac{1}{\bar{n}} \sum_{i=1}^{\bar{n}} (y_i - \bar{y})^2} \right)^{-1} y - \frac{1}{\sqrt{\bar{n}}} \frac{\sum_{i=1}^{\bar{n}} y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{\bar{n}} (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (2.1.15)$$

или выражение

$$\tilde{q}(y) = \frac{y - \bar{y}}{s_0} = \left(\sqrt{\frac{1}{\bar{n} - 1} \sum_{i=1}^{\bar{n}} (y_i - \bar{y})^2} \right)^{-1} y - \sqrt{\frac{\bar{n} - 1}{\bar{n}^2}} \frac{\sum_{i=1}^{\bar{n}} y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{\bar{n}} (y_i - \bar{y})^2}} \quad (2.1.16)$$

соответственно.

При анализе показателей часто возникает необходимость сравнения значений y показателя ПК МФЦ ГМУ с некоторым эталоном y_0 . Для такого сравнения можно использовать аддитивную или мультипликативную форму представления показателей. Аддитивный показатель

$$\tilde{q}(y) = y - y_0, \quad y, y_0 \in R^1, \quad y_0 > 0, \quad (2.1.17)$$

указывает степень несовпадения и “направление” несовпадения полученного значения частного показателя с соответствующим эталоном и принимает нулевое значение при $y=y_0$, отрицательные значения - при $y < y_0$, положительные - при $y > y_0$. Также широко распространена мультипликативная форма учета эталонного значения, при которой показатель задается формулой

$$\tilde{q}(y) = \frac{y}{y_0}, \quad y, y_0 \in R^1, \quad y_0 > 0. \quad (2.1.18)$$

Показатель вида (2.1.18) также учитывает степень несовпадения и “направление” несовпадения полученного значения частного показателя с эталоном и принимает единичное значение при $y=y_0$, значение $\tilde{q} < 1$ – при $y < y_0$, значение $\tilde{q} > 1$ при $y > y_0$. Более сложной формой учета эталонных значений является форма группового показателя, “нормирующего” образующие его частные показатели путем отображения всего множества их возможных значений на отрезок $[0,1]$. Пусть имеется множество $\{y\}$ частных показателей, измеряющих некоторые свойства по числовой шкале R^1 . При этом предполагается, что все эти показатели являются показателями вида “чем больше, тем лучше”, т.е. увеличение значений y_i совпадает с увеличением оцениваемого “положительного” качества исследуемых объектов.

Пусть задано некоторое эталонное значение $y=y_0$ исходной характеристики y такое, что все значения, не превосходящие y_0 являются одинаково пренебрежимо малыми. Предполагается одновременно заданным и другое эталонное значение $y=y_+$, $y_+ < y_0$, такое, что все значения, большие или равные y_+ являются одинаково достаточно большими. В этих предположениях можно использовать показатель кусочно-линейного вида

$$\tilde{q}(y) = \begin{cases} 0, & \text{при } y \leq y_- \\ \frac{y - y_-}{y_+ - y_-} & \text{при } y_- < y \leq y_+, \\ 1, & \text{при } y > y_+ \end{cases} \quad (2.1.19)$$

монотонно неубывающий при возрастании анализируемой характеристики ПК МФЦ ГМУ. Эта форма частного показателя широко распространена и иногда даже называется “естественной нормализацией”.

Пусть теперь “полярность” оцениваемого свойства “отрицательна”, т.е. ее увеличение соответствующего показателя вызывает понижение уровня оцениваемого качества ПК МФЦ ГМУ (показатели вида “чем меньше, тем лучше”). Тогда можно считать, что задано некоторое эталонное значение $y=y_-$ показателя y такое, что все значения, не превосходящие y_- являются одинаково достаточно малыми. Предполагается одновременно заданным и другое эталонное значение $y=y_+$, $y_- < y_+$, такое, что все значения, большие или равные y_+ являются одинаково неприемлемо большими. В этих предположениях можно использовать простейший кусочно-линейный показатель

$$\tilde{q}(y) = \begin{cases} 1, & \text{при } y \leq y_-, \\ \frac{y_+ - y}{y_+ - y_-} & \text{при } y_- < y \leq y_+, \\ 0, & \text{при } y > y_+, \end{cases} \quad (2.1.20)$$

невозрастающий при возрастании значения исходной характеристики.

Для учета характера выпуклости графика функции $\tilde{q} = \tilde{q}(y)$ формулы (2.1.19), (2.1.20) обобщаются и принимают вид:

$$\tilde{q}(y) = \begin{cases} 0, & \text{при } y \leq y_-, \\ \left(\frac{y - y_-}{y_+ - y_-} \right)^\lambda & \text{при } y_- < y \leq y_+, \\ 1, & \text{при } y > y_+, \end{cases} \quad (2.1.21)$$

$$\tilde{q}(y) = \begin{cases} 1, & \text{при } y \leq y_-, \\ \left(\frac{y_+ - y}{y_+ - y_-} \right)^\lambda & \text{при } y_- < y \leq y_+, \\ 0, & \text{при } y > y_+, \end{cases} \quad (2.1.22)$$

где параметр λ определяет характер выпуклости соответствующих функций: при $\lambda > 1$ график функции $\tilde{q} = \tilde{q}(y)$ имеет выпуклость вниз, а при $\lambda < 1$ – выпуклость вверх; при $\lambda = 1$ функция $\tilde{q}(y)$ линейна на отрезке $[x_-, x_+]$. Далее используются нормирующие функции вида (2.1.19), (2.1.20). Помимо указания на простоту и обширный опыт применения этих функций, в пользу такого выбора можно привести следующий аргумент. Рассматривая сужение функции $\tilde{q} = \tilde{q}(y)$ (для определенности пусть это будет строго возрастающая функция) на отрезок $[y_-, y_+]$, следует разделить этот отрезок на m одинаковых частей. Так же делится область значений функции $\tilde{q} = \tilde{q}(y)$ (отрезок $[0, 1]$) на n одинаковых частей. Получившаяся в результате решетка содержит $(m+1) \times (n+1)$ дискретных точек, расположенных внутри прямоугольника $[y_-, y_+] \times [0, 1]$. Тогда множество $J(m, n)$ всех дискретных монотонно неубывающих функций дискретного аргумента, графики которых проходят через узлы построенной решетки и удовлетворяют граничным условиям $\tilde{q}(y_-) = 0$, $\tilde{q}(y_+) = 1$, является конечным. Неопределенность выбора конкретной нормирующей функции из класса $J(m, n)$ моделируется при помощи равномерного распределения вероятностей, заданного на этом классе. Иными словами, моделью неопределенности является стохастический процесс с равновероятными монотонными реализациями, проходящими через дискретные точки указанной решетки. Математическое ожидание этого стохастического процесса, являющееся естественной оценкой ожидаемой траектории, совпадает с линейной функцией вида (2.1.19), что и является еще одним аргументом в пользу выбора нормирующих функций вида (2.1.19, 2.1.20), используемых для построения частных показателей качества.

Основным практическим результатом выбора монотонных преобразований частных показателей является переход от вектора $y = (y_1, \dots, y_m)$, $y_i \in R^1$, в ко-

тором все показатели измерены в различных шкалах, к вектору нормированных частных показателей $\tilde{q} = (\tilde{q}_1, \dots, \tilde{q}_m)$, $\tilde{q}_i \in [0, 1]$, где все показатели представлены в одной и той же шкале. Последнее обеспечивает корректность процедуры агрегирования частных показателей.

Выше приведенное описание путей приведения оценок различных свойств к единой (сравнимой) форме показывает вариабельность выбора конкретных форм представления показателей качества. Решение задачи определения конкретных форм представления этих показателей требует сужения множества имеемых альтернатив. Пусть все частные показатели измеряются в шкале $(0, 9) \in \mathfrak{R}$, где \mathfrak{R} - множество вещественных чисел:

- 0 – полное несоответствие свойства c_i желаемому уровню его развития;
- 5 – существенное соответствие свойства c_i желаемому уровню его развития;
- 9 – абсолютное соответствие свойства c_i желаемому уровню его развития.

Определение оценок $y_i(c_i)$ на отрезке $(0, 9)$ вещественной оси позволяет сделать вывод о их непрерывном характере. Конкретное численное представление $y_i(c_i)$ в каждом частном случае оценивания в дальнейшем позволяет значительно упростить форму интегрального показателя (2.1.1).

В (2.1.1) форма интегрального показателя отражает тот факт, что в методологии Боэма не учитывается важность различных показателей, т.е. частные показатели не упорядочиваются по степени их влияния на качество ПК МФЦ ГМУ в целом. Следовательно, для учета не только значений, но и степени влияния частных показателей, агрегируемых в показатель более высокого уровня иерархии, на значение этого группового (интегрального) показателя необходимо упорядочить агрегируемые частные показатели по важности (весу).

Такой итерационный многоуровневый процесс оценки степени проявления отдельных сложных свойств Y_i^m на m -ом уровне декомпозиции интегрального показателя качества, через значения показателей более низкого уровня $m+1$ иерархии, осуществляется в соответствии с формулой:

$$Y_i^m = f_i^m(y_1^{m+1}(c_1), \dots, y_{K_i+1}^{m+1}(c_K)) \quad (2.1.23)$$

Тогда интегральный показатель (2.1.1) на основании (2.1.23), при представлении операторами, будет выглядеть следующим образом:

$$Y = \hat{F}^1, \dots, \hat{F}^i, \dots, \hat{F}^m (y_1(c_1), \dots, y_n(c_n)) . \quad (2.1.24)$$

При этом оператор:

$$\hat{F}^m : y^{i+1} \rightarrow y^m . \quad (2.1.25)$$

Различие между исходной формой представления интегрального показателя (2.1.1), которая применяется в методах Боэма и их модификациях, и предлагаемой формой его представления в виде (2.1.24) состоит в следующем. Формулировка интегрального показателя в виде (2.1.1) ограничивает исходную информацию для оценки качества множеством оценок элементарных показателей и исключает возможность их многоуровневой композиции, т.е. группировки отдельных элементарных свойств в свойства более высокого уровня общности. Другими словами, исключая возможность ввода и оценки групповых показателей, представление интегрального показателя качества в виде (2.1.1), исключает возможность анализа и учета смысла и оценок всех промежуточных действий и оценок экспертов, т.е. исключает возможность адекватного анализа деятельности экспертов, производящих оценку качества ПК МФЦ ГМУ.

Формулировка интегрального показателя в виде (2.1.24) также базируется на использовании исходной информации, представленной множеством оценок элементарных показателей качества, но она не только не исключает, а, наоборот, предполагает многоуровневую группировку как исходных элементарных, так и производных от них групповых показателей. Отсюда следует, что предлагаемая формулировка интегрального показателя в виде (2.1.24) обеспечивает адекватный учет и анализ всех тех промежуточных выводов и оценок, которые формулируют эксперты в процессе оценки качества ПК МФЦ ГМУ.

В качестве основы для разработки математического аппарата оценки качества ПК МФЦ ГМУ был принят тот факт, что эксперт, имеющий в своем сознании некоторую неопределенную модель эталонна такого программного обеспечения, способен сравнивать с этой идеальной моделью отдельные характеристики ПК МФЦ ГМУ, т.е. оценивать величину и направление отклонения

оцениваемого варианта комплекса от идеальной модели по всем рассматриваемым ее характеристикам (частным показателям):

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0 \quad (2.1.26)$$

Процедура формулировки оценок вида (2.1.26) в направлении от элементарных показателей к групповым показателям более высокого уровня иерархии определяется в теории эффективности как процедура реализации принципа “вложения” показателей “снизу вверх”. Таким образом, если элементарные показатели качества сформулированы в описанной выше единой шкале $(0,9) \in \mathfrak{R}$, то реализация процедур вида (2.1.26) “снизу вверх” обеспечивает корректную оценку качества в соответствии с (2.1.24).

2.1.2. Форма интегрального критерия и сеть показателей качества ПК МФЦ ГМУ

Возможность представления групповых и интегральных показателей качества ПК МФЦ ГМУ в той или иной форме определяется числом ограничений, накладываемых на агрегируемые показатели. Эти ограничения формулируются в виде условий, которым должны соответствовать агрегируемые показатели. Это условия существования и непрерывности показателей, а также условия их независимости по приращению, по предпочтению.

Если выполнены условия существования и непрерывности, то интегральный показатель представим в нормальной форме

$$Y(C) = \sum_{i=1}^n y_i(C^{(i)}), \quad (2.1.27)$$

где $C^{(i)} = (C_1, \dots, C_i)$ — вектор, содержащий только первые i из общего числа n показателей C .

Для представления в мультиаддитивной форме набор частных показателей должен дополнительно к условиям существования и непрерывности удовлетворять условию независимости по приращению.

Условие независимости по приращению формулируется, путем ввода введя обозначение для вектора $C(i-) = (C_1, \dots, C_{i-1}, C_{i+1}, \dots, C_n)$, не содержащего i -ой компоненты. Показатель C_i не зависит по приращению от остальных показателей, если отношения предпочтительности между приращениями этого показателя не зависят от того, на каком уровне зафиксированы значения компонент вектора $C(i-)$. Проверка выполнения этого условия может быть проведена путем установления отношения предпочтительности лицом принимающим решения, между одним и тем же приращением ΔC_i ; показателя C_i при различных значениях вектора $C(i-)$. Если отношение предпочтительности принятое лицом принимающим решения к приращению ΔC_i показателя C_i сохраняется при любых значениях $C(i-)$, т.е. рост C_i равножелателен при любых значениях остальных частных показателей, то показатель C_i независим по приращению

Если для всех частных показателей C_i ($i = \overline{1, n}$) выполняется условие независимости по приращению, то интегральный показатель представим в мультиаддитивной форме

$$Y(C) = \sum_{k=1}^n \prod_{i=1}^k \eta_i(y_i(c_i)) \quad (2.1.28)$$

где $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$ – вектор элементарных показателей; η – соответствующая комбинация $y_i(c_i)$.

Мультиаддитивная форма интегрального показателя представляет собой комбинацию из n функций одной переменной, находить которые, естественно гораздо проще, чем функции многих переменных. Дальнейшее упрощение формы интегрального показателя может быть достигнуто только за счет выполнения условия независимости по предпочтению.

Пара показателей (C_i, C_j) не зависит по предпочтению от остального набора показателей $C(i, j-) = (C_1, \dots, C_{i-1}, C_{i+1}, \dots, C_{j-1}, C_{j+1}, \dots, C_n)$, если отношение предпочтительности, установленное между векторами $C' = (C_i', C_j', C(i, j-))$ и $C'' = (C_i'', C_j'', C(i, j-))$ не зависит от уровней, на которых зафиксированы значения показателей $C(i, j-)$. Считается, что, определив отношение предпочтительности с учетом только показателей C_i и C_j , можно распространить найденные отноше-

ния предпочтительности на все множество рассматриваемых показателей. Если условие независимости по предпочтительности выполняется, то интегральный показатель можно представить в аддитивной форме

$$Y(C_n) = \sum_{i=1}^n y_i(c_i). \quad (2.1.29)$$

Интегральные показатели, получаемые один из другого с помощью монотонных преобразований, эквивалентны. Поэтому аддитивной форме эквивалентны следующие формы представления интегрального показателя:

Мультипликативный показатель

$$Y(C_n) = \prod_{i=1}^n y_i(c_i). \quad (2.1.30)$$

Нормированный аддитивный показатель вида

$$Y(C_n) = \sum_{i=1}^n k_i y_i(c_i), \quad (2.1.31)$$

где

$$\sum_{i=1}^n k_i = 1 \quad \text{и} \quad k_i \geq 0 \quad \text{для всех} \quad i = \overline{1, n}. \quad (2.1.32)$$

Выше, при обосновании вида функций $\tilde{q}_i = \tilde{q}(y_i)$, индуцированных монотонным преобразованием $\varphi: R^1 \rightarrow R^1$ и используемых для оценки частных показателей, было определено, что эти функции, а значит и отображаемые ими частные показатели удовлетворяют условиям существования и непрерывности. Это обеспечивает представление групповых и интегральных показателей качества в нормальной форме (2.1.27). Возможность представления этих показателей в других представленных выше формах, определяется выполнением условий независимости на множестве элементарных показателей качества.

Проверка гипотезы о независимости элементарных показателей качества была произведена в рамках частного натурального эксперимента, который сводился к проверке независимости качества каждой пары $y_i(c_i), y_j(c_j)$ для $i, j = \overline{1, n}$ от остальной совокупности элементарных показателей. При постановке эксперимента установлен факт, что число n элементарных показателей для различных

вариантов оценки качества ПК МФЦ ГМУ различно и находится в пределах $30 \div 50$. Тогда общее число проверок R независимости всех элементов множества $\{c_n\}$ может быть найдено, как:

$$R = \binom{n}{2} = \frac{n!}{(n-2)! * 2!} \quad (2.1.33)$$

где $\binom{n}{2}$ – количество сочетаний по 2 из n .

В соответствии с данными, получаемыми при анализе экспоненциального роста значения $R(n)$ согласно (2.1.33), осуществить необходимое число R проверок в рамках одного частного эксперимента не представляется возможным. Использование средств автоматизации при проведении частного эксперимента также не позволяет провести полную проверку независимости $\{c_n\}$ за реальный промежуток времени в силу сложного характера каждой из проверок в сочетании с экспоненциальным характером временной сложности общего алгоритма организации таких проверок, а как следствие, его неэффективности и большого объема трудозатрат.

Вследствие невозможности проверки независимости всех элементарных показателей качества ПК МФЦ ГМУ был установлен факт наличия независимости между несколькими элементарными свойствами. Для нескольких, случайным образом выбранных элементарных показателей c_i и c_j определялось предпочтительность прироста общего качества для различных уровней выбранных элементарных показателей c_i и c_j в рамках всего диапазона их возможных значений. Полученные результаты частного эксперимента позволили принять гипотезу о независимости элементарных показателей качества ПК МФЦ ГМУ, при условии экспериментальной проверки этой независимости для конкретных реализаций процедур квалиметрического оценивания. В соответствии с приведенными выше положениями теории эффективности при установлении факта независимости на части показателей, выполнение условия независимости может быть распространено на все множество рассматриваемых показателей.

Таким образом, при экспериментальном подтверждении независимости любых двух элементарных показателей c_i и c_j все частные и интегральный показатель качества ПК МФЦ ГМУ могут быть представлены в виде нормированного аддитивного показателя вида (2.1.31).

Традиционно для оценки различных видов ПО, в силу того, что $y_i(c_i)$ является входной информацией и представляет собой конкретное число на отрезке $(0,9) \in \mathfrak{X}$, принято интегральный показатель вида (2.1.31) рассматривать как один из частных видов аддитивного показателя - интегральный показатель линейной формы:

$$Y(C_{n_p}) = \sum_{i=1}^n k_i y_i \quad (2.1.34)$$

Однако, учитывая критическую (т.е. «фатальное» влияние полной неработоспособности ПК МФЦ ГМУ, на факторы социально-политического характера и пр.) значимость отдельных показателей качества указанных ПК, следует в синтезируемом методе использовать интегральный показатель мультипликативно-аддитивной формы:

$$Y(C) = \prod_{q=1}^n k_q \left(\sum_{i=1}^p \bar{k}_i y_i(c_i) \right)_q \quad (2.1.35)$$

Определение коэффициентов k_q интегрального показателя вида (2.1.35) осуществляется в рамках процедуры оценки значимости показателей качества ПК МФЦ ГМУ, которая описана в п.2.1.3. Первоначальной по отношению к указанной процедуре является процедура построения иерархической декомпозиции интегрального показателя «качество ПК МФЦ ГМУ» (иерархической сети показателей оценки качества ПК МФЦ ГМУ), которая описана ниже.

Формирование иерархической сети свойств представляет собой объединение разрозненного множества показателей в иерархическую структуру с вершиной, определяющей качество ПК МФЦ ГМУ, с дальнейшей адаптацией ее к конкретной реализации и условиям предметной области. Синтез сети показателей производится путем получения обобщенного заключения экспертного коллектива по системе отношений свойств $\{c_i\}$ оценки качества ПК МФЦ ГМУ,

определением на этой основе иерархической структуры и ее адаптацией к конкретным условиям оценивания. При этом в роли начальных данных выступает матрица предпочтений $\|a_{ij}^k\|$, $i, j, k \in N$, представляющая собой простую матрицу, с элементами:

$$a_{ij} \in \{0, 1\} \quad i, j = \overline{1, \rho} \quad (2.1.36)$$

где: ρ - полное число свойств или показателей качества ПК МФЦ ГМУ, учитываемых при оценке, исходя из правила:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } i - \text{ый показатель важнее, чем } j - \text{ый;} \\ 0, & \text{если } j - \text{ый показатель важнее, чем } i - \text{ый} \\ & \text{или они имеют одинаковую важность;} \end{cases}$$

Для матрицы $\|a_{ij}\|$ характерно:

$$a_{ii} = a_{jj} = 0 \quad (2.1.37)$$

Множество матриц $\|a_{ij}^k\|$ получаемое от k экспертов дает возможность рассчитать промежуточную матрицу $\|z_{ij}\|$:

$$z_{ij} = \sum_{k=1}^K a_{ij}^k, \quad (2.1.38)$$

которая уже является групповым мнением экспертного коллектива.

Преобразование промежуточной матрицы $\|z_{ij}\|$ в матрицу строгого порядка $\|d_{ij}\|$, в которой

$$d_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } C_i \succ C_j, \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}, \quad (2.1.39)$$

а знак “ \succ ” обозначает отношение доминирования, на базе матрицы $\|z_{ij}\|$ есть процесс проверки вероятностного вывода. На языке строгого упорядочивания задача проверки вероятностного вывода состоит в выявлении матрицы $\|d_{ij}\|$ путем анализа $\|z_{ij}\|$, с целью частичного строгого упорядочивания $\{C_\rho\}$. Определение такого порядка имеет целью получить структуру G сети свойств оценки качества ПК МФЦ ГМУ.

С позиций аппарата вероятностного вывода процесс формирования $\|z_{ij}\|$ есть набор повторяемых независимых испытаний, следовательно, они описываются математическим аппаратом испытаний Бернулли. Согласно ранее оговоренных условий исходы в каждом испытании считаются равновероятными:

$$q = q_{ij} = q_{ji}, \quad (2.1.40)$$

где: q_{ij} - вероятность того, что отношение порядка между i -ым и j -ым свойствами есть и $c_i \succ c_j$; q_{ji} - вероятность того, что отношение порядка между i -ым и j -ым свойствами есть и $c_i \prec c_j$; q - вероятность того, что отношения порядка между i -ым и j -ым показателями нет. Следовательно:

$$(q_{ij} + q_{ji} + q = 1) \Rightarrow q_{ij} = q_{ji} = q = 1/3 \quad (2.1.41)$$

Числом испытаний является количество экспертов k , которые участвуют в опросе. Величина z_{ij} , являясь по своей сущности случайной, согласуется с биномиальным законом распределения:

$$F(r, k, q_{ij}) = \binom{K}{r} q_{ij}^r (q_{ji} + q)^{k-r}, \quad (2.1.42)$$

где: $\binom{K}{r}$ - коэффициент комбинаторный, равный числу сочетаний из k по r .

$$F(r, k, q_{ij}) = P(z_{ij}=r) \quad (2.1.43)$$

Биномиальное распределение $F(r, k, q_{ij})$ в предельном случае может быть аппроксимировано законом Пуассона. Полученное распределение $F(r, k, q_{ij})$ при пуассоновском приближении биномиального распределения принимает вид

$$F(r, K, q_{ij}) \approx (\mu^K / r!) \exp(-\mu) \quad (2.1.44)$$

где

$$\mu = Kq_{ij} \quad (2.1.45)$$

В свою очередь, пуассоновское распределение (2.1.44) для непрерывного случая обобщается нормальным законом

$$F^*(r, K, q_{ij}) \approx (1/\sqrt{2\pi}) \int_{-\infty}^K \exp(-r^2/2) dr \quad (2.1.46)$$

с плотностью

$$f(r, K, q_{ij}) \approx (1/\sqrt{2\pi}) \exp(-r^2/2) \quad (2.1.47)$$

Такое обобщение распределения $F(r, K, q_{ij})$ нормальным позволяет применить стандартный аппарат проверки вероятностного вывода для испытаний Бернулли. Существо этого аппарата заключается в нахождении пограничного значения S_k , высказавшихся в пользу установления порядка $c_i \succ c_j$ из общего числа k экспертов, которое позволит с риском α определить этот порядок как соответствующее отношение. Т.е. для m исходов:

$$S_k \geq m^{-1}[K + t_\alpha \sqrt{K(m-1)}] \quad \text{для } (q_{ij} = 1/m). \quad (2.1.48)$$

Значение, как правило, $\alpha \in (0, 1; 0, 2)$. Далее в работе : $\alpha = 0, 1$.

В случае $m = 3$ выражение (2.1.48) примет вид:

$$S_k \geq 1/3(K + t_\alpha \sqrt{2K}), \quad (2.1.49)$$

где: t_α - квантиль нормального распределения, полученный по соотношению

$$\alpha = 1 - F^*(t_\alpha). \quad (2.1.50)$$

Следовательно, соотношение для преобразования промежуточной матрицы $\|z_{ij}\|$ в матрицу порядка $\|d_{ij}\|$ можно представить как:

$$d_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{при } S_k \leq Z_{ij} \\ 0, & \text{при } S_k > Z_{ij} \end{cases}. \quad (2.1.51)$$

Матрица $\|d_{ij}\|$ описывает структуру G сети оценки качества ПК МФЦ ГМУ:

$$G = \langle C, U \rangle, \quad (2.1.52)$$

где: C - множество вершин, соответствующих свойствам при оценке качества ПК МФЦ ГМУ $\{C_\rho\}$; U - множество дуг, соответствующих отношениям порядка $\|d_{ij}\|$.

Следует так же произвести удаление транзитивно замыкающих дуг. Дуга $(c_i c_k)$ является транзитивно замыкающей, если она:

$$\forall c_i, c_j, c_k \in C((c_i \prec c_j) \& (c_j \prec c_k) \& (c_i \prec c_k)). \quad (2.1.53)$$

Таким образом, полученная в результате выше описанных преобразований, сеть свойств G^+ для оценки качества ПК МФЦ ГМУ представляет собой

$$G^+ = \langle C, U^+ \rangle \quad (2.1.54)$$

где: U^+ ($U^+ \subseteq U$) — множество дуг, не соответствующих (2.1.53).

Из за возможного присутствия показателей C_i , которые декомпозируются на ξ и более дочерних (где $\xi = (5 \pm 2)$ – число, которое определяет предельное для эксперта число альтернатив, которое тот может анализировать одноактно) сеть показателей G^+ оценки ПК МФЦ ГМУ может оказаться не пригодной для определения весов показателей в композиционных объединениях. Для определения указанных весовых коэффициентов показателей C_i в таких случаях следует адаптировать сеть G^+ к условиям работы каждого оценивающего специалиста (эксперта). Такая адаптация проводится через включение мнимых вершин в декомпозицию сводного или интегрального показателя c_i ($c_i', c_i'' \dots$) разделением c_i на графе G^+ , для объединения в кластер ниже стоящих вершин числом меньшим ξ . Адаптация сводится к кластерному объединению показателей качества ПК МФЦ ГМУ и , как правило, осуществляются по различным признакам, но при этом они основаны на категориях “близости” между занятыми в одной декомпозиции более сложного показателя $\{c_i\}$ в некотором метрическом пространстве. Таким образом, следует определить метрику $\bar{\rho}(c_i, c_j)$, характеризующую близость между двумя свойствами c_i и c_j в пространстве анализируемой декомпозиции, а затем установить значение расстояния, при котором два любых свойства можно принять близкими.

При этом, если $\bar{\rho}(c_i, c_j)$ есть функция расстояния между показателями качества ПК МФЦ ГМУ c_i и c_j в метрическом пространстве показателей рационализации, то тогда она должна соответствовать следующему:

$$1) \quad \bar{\rho}(c_i, c_j) \geq \bar{\rho}(c_i, c_i); \quad (2.1.55)$$

$$2) \quad \bar{\rho}(c_i, c_j) = \bar{\rho}(c_j, c_i); \quad (2.1.56)$$

3) пространство всегда метрическое:

$$\bar{\rho}(c_i, c_j) \leq \bar{\rho}(c_i, c_l) + \bar{\rho}(c_l, c_j). \quad (2.1.57)$$

Тип метрики (меры близости в пространстве признаков) осуществляется инженером-системотехником (инженером по качеству), применительно к рассматриваемому варианту ПК МФЦ ГМУ. Традиционной и самой популярной метрикой является евклидово расстояние:

$$\bar{\rho}_a(c_i, c_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (c_i^{(k)} - c_j^{(k)})^2}. \quad (2.1.58)$$

При обеспечении оценки важности признаков, может быть использовано взвешенное евклидово расстояние:

$$\bar{\rho}_b(c_i, c_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p \omega_k (c_i^{(k)} - c_j^{(k)})^2} \quad (2.1.59)$$

где ω_k – важность k -го признака.

Могут использоваться и другие типы метрик, например, такие как расстояние Хэмминга и расстояние Махаланобиса, определяемые соответственно как:

$$\bar{\rho}_c(c_i, c_j) = \sum_{k=1}^p |c_i^{(k)} - c_j^{(k)}|, \quad (2.1.60)$$

$$\bar{\rho}_d(c_i, c_j) = \sqrt{(c_i - c_j) \sum_{k=1}^p (c_i^{(k)} - c_j^{(k)})^T}. \quad (2.1.61)$$

Группировки показателей носит название “кластеризации”. Кластеризация есть итеративный мультиэтапный алгоритм объединения c_i в кластеры (группы) по уровню их близости согласно показателю группировки. На первом шаге процесса группировки каждый c_{ij} представляет собой кластер. На каждом шаге два самые близлежащие кластера объединяются в больший кластер. Т.е., за $(\xi^{\wedge} - 1)$ шагов становится возможным образовать кластер объединяющий все c_{ij} (где ξ^{\wedge} – количество дочерних вершин в декомпозиции). На следующем шаге: из дендрограмм кластеров связей U_{ij}^+ (соответствующих связям c_{ij}) в соответствии с требованием рациональности, выбирается наиболее соответствующая этому требованию. При этом наиболее рациональной считается структура, в которой для всех

декомпозиций верно соотношение $\hat{\xi} < \xi$, и при этом число введенных мнимых вершин наименьшее. При этом, признаком группировки для показателей качества ПК МФЦ ГМУ является значение обоснованности отношения порядка E , рассчитываемое как:

$$E_{U_{ij}^+} = \frac{z_{ij}}{z_{ji} + (K - (z_{ij} + z_{ji}))}. \quad (2.1.62)$$

где: z_{ij} - число экспертов, высказавшихся за наличие связи U_{ij}^+ ;

z_{ji} - число экспертов, высказавшихся за отсутствие связи U_{ij}^+ ;

$(K - (z_{ij} + z_{ji}))$ - число экспертов, не высказавшихся об отсутствии/наличии связи U_{ij}^+ .

Расстояния между кластерами по показателю E определяются на одномерном линейном пространстве

$$\bar{\rho}(E_{U_l}, E_{U_e}) = |E_{U_l} - E_{U_e}|. \quad (2.1.63)$$

При этом применяется широко известная формула пошаговой группировки:

$$\bar{\rho}(E_{(U_e U_l)}, E_{U_m}) = \alpha \bar{\rho}(E_{U_m}, E_{U_e}) + \beta \bar{\rho}(E_{U_m}, E_{U_l}) - \gamma \bar{\rho}(E_{U_e}, E_{U_l}) + \delta | \bar{\rho}(E_{U_m}, E_{U_e}) - \bar{\rho}(E_{U_m}, E_{U_l}) |,$$

при этом

$$\bar{\rho}(E_{(U_e, U_l)}, E_{U_m}) = \min m, \quad (2.1.64)$$

где $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ – коэффициенты, значения которых определяют алгоритм пошагового присоединения к кластерам.

Для стандартных алгоритмов значения $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, являются табулированными величинами и представлены, например, в [1]. Конкретные значения этих коэффициентов позволяют задать различные приоритеты в последовательности слияния кластеров в больший кластер. В случае отсутствия конкретно выраженной приоритетности, традиционно принимают:

$$\alpha = \beta = 0,5 \quad (2.1.65)$$

К (2.1.65) относится представленная кластеризация C_{ij} по E_{U+ij} , по причине отсутствия выраженного приоритета стороны присоединения к кластеру новых подкластеров на числовой прямой E_{U+ij} с линейной метрикой (2.1.63). Коэффициент γ определяет степень однородности объектов в кластере и устойчивой однородности удается добиться приняв:

$$\gamma = -0,5. \quad (2.1.66)$$

Значение δ задает образ, которым в (2.1.63) учитывается исходный кластер. Представляется, что обосновано учитывать объединяемый кластер целиком, следовательно, в таком случае следует принять $\delta = 0,5$.

Таким образом, ранее приведенная формула пошаговой кластеризации дочерних вершин декомпозиций сложных показателей оценки качества ПК МФЦ ГМУ примет вид:

$$\begin{aligned} \bar{\rho}(E_{(U_e U_l)}, E_{U_m}) = & 0,5 \bar{\rho}(E_{U_m}, E_{U_e}) + 0,5 \bar{\rho}(E_{U_m}, E_{U_l}) - 0,5 \bar{\rho}(E_{U_e}, E_{U_l}) + \\ & + 0,5 | \bar{\rho}(E_{U_m}, E_{U_e}) - \bar{\rho}(E_{U_m}, E_{U_l}) |. \end{aligned} \quad (2.1.67)$$

Таким образом, в результате реализации выше указанной процедуры построения иерархической декомпозиции интегрального показателя “качество ПК МФЦ ГМУ ” как этапа описываемого метода становится возможным получить систематизированную и упорядоченную иерархическую сеть показателей оценки качества программных комплексов многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг. Контекстное наполнение показателей в сети будет зависеть от конкретных потребностей пользователей указанных ПК. В общем виде такие потребности описываются согласно ГОСТ 28806—90 «КАЧЕСТВО ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ» и ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 и соответствующая иерархическая сеть показателей оценки качества программных комплексов, в качестве примера результатов реализации описанной процедуры, приведена на рисунке 2.1.1.

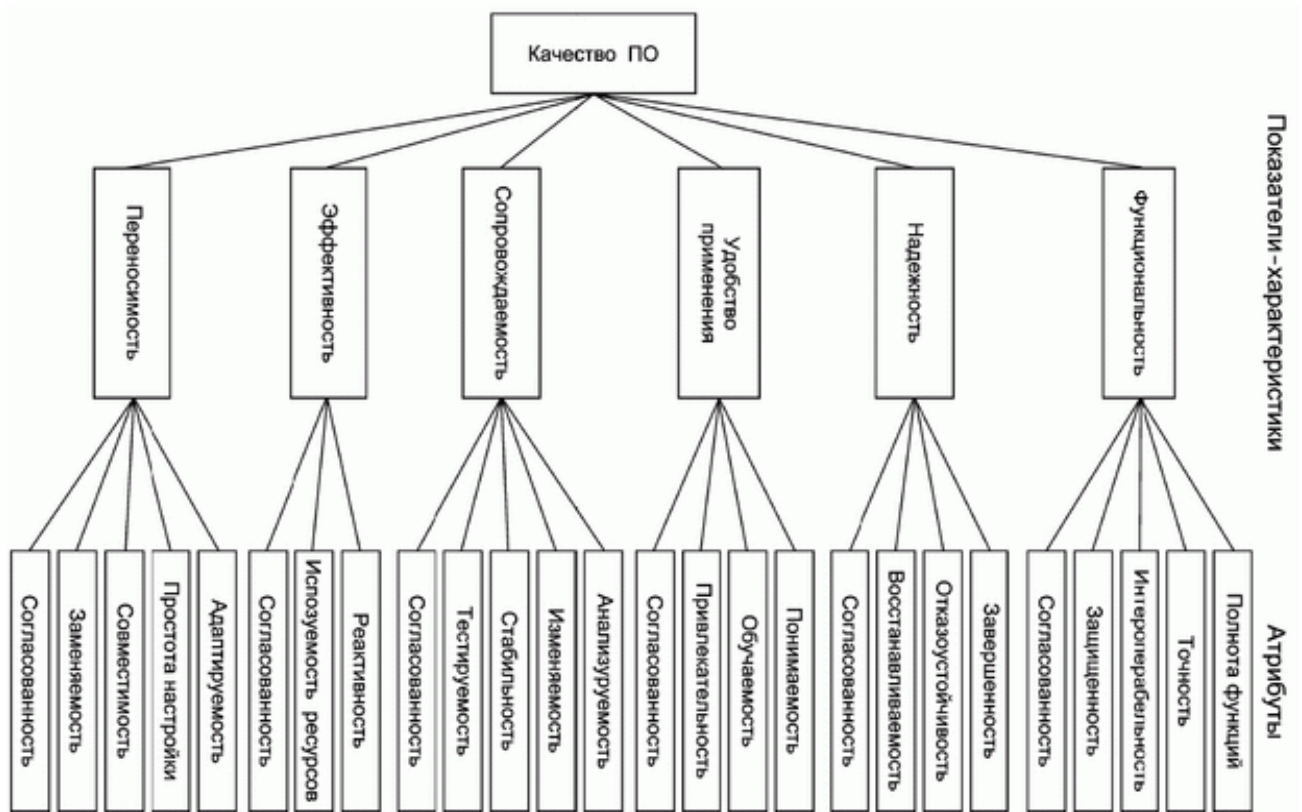


Рисунок 2.1.1. – Иерархическая сеть показателей оценки качества программных комплексов для АИС МФЦ ГМУ согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93

2.1.3. Оценка значимости показателей качества ПК МФЦ ГМУ

Получение в результате вышеописанного синтеза сети свойств ПК МФЦ ГМУ позволяет перейти к разработке способа расчета значений коэффициентов интегрального показателя формы (2.1.35). Значения этих весовых коэффициентов, как правило, рассчитываются с использованием самых разных методов сводных показателей. Конкретное определение метода зависит от конкретной реализации и возможностями получить нужную входную информацию для принимаемого матаппарата определения весов отдельных показателей в сети свойств, декомпозирующих интегральный показатель “качество ПК МФЦ ГМУ”. Анализ иерархической сети свойств, составляющих качество ПК, нужен для определения степени взаимодействия более простых свойств в составе более сложных, как отражения важности каждого более простого показателя качества в композиции более сложного. Математический метод анализа иерархии дает возможность на базе попарного сравнения композиционной важности

свойств нижнего уровня иерархии определять численный вектор, описывающий предпочтительность указанных свойств в свойствах близлежащего верхнего уровня и пересчитывать эти значения в вектор, описывающий предпочтительность более простых свойств в любом вышестоящем более сложном свойстве, с которым они связаны. Значения вектора, описывающего предпочтительность в свойствах близлежащего уровня являются локальными приоритетами, в корневом свойстве иерархии (в интегральном показателе качества) – глобальными приоритетами. Тогда для синтезированной сети показателей G^+ можно заключить: для каждой декомпозиции вершин сети формируется, путем экспертизы на основе шкалы из [82, 83], матрица V парных сравнений важности свойств (простых показателей) в декомпозиции :

$$V = \begin{vmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdot & v_{in} \\ v_{21} & \cdot & v_{ij} & \cdot \\ v_{n1} & \cdot & \cdot & v_{nn} \end{vmatrix} \quad (2.1.68)$$

где: V_{ij} – оценка, сравнительного характера, композиционной значимости участия i -го свойства из качества ПК МФЦ ГМУ перед j -м в общем свойстве.

Задача выявления степени композиционного взаимодействия более простых свойств качества ПК МФЦ ГМУ в составе более сложных сводится к определению собственного вектора W матрицы V , для которого верно:

$$VW = DW, \quad (2.1.69)$$

где: D – собственное число матрицы V .

Значения компонент W :

$$W = \langle w_1, w_2, w_3, \dots, w_n \rangle \quad (2.1.70)$$

являются локальными приоритетами для текущей (рассматриваемой) декомпозируемой вершины иерархии свойств оценки качества ПК МФЦ ГМУ.

Расчет собственного вектора матрицы весьма трудоемок и поэтому на практике используют методы получения приближенно-корректного значения собственного вектора, которые упрощают вычислительную процедуру и просто программно реализуемы. Это определяет следующую формулу получения оценки W' вектора приоритетов W

$$W' = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n v_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \left(\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n v_{ij}} \right)} \quad (2.1.71)$$

где: n - размерность матрицы ($n*n$).

Перемена $W' \rightarrow W$ считается эквивалентной, если разница между максимальным собственным числом матрицы парных сравнений D_{max} и порядком этой матрицы n , находится в заданных пределах. В идеальном случае:

$$D_{max} = n. \quad (2.1.72)$$

Такие пределы определяются как индекс согласованности (ИС) и отношение согласованности (ОС), рассчитываемые по приближенному значению D_{max} :

$$D_{max} \approx \sum_{j=1}^n \left(\left(\sum_{i=1}^n v_{ij} \right) w_i \right), \quad (2.1.73)$$

$$ИС = (D_{max} - n) / (n-1). \quad (2.1.74)$$

Для матрицы парных сравнений, являющейся обратно симметричной матрицей, верно:

$$D_{max} \geq n, \quad (2.1.75)$$

$$ОС = \frac{ИС}{\bar{\eta}} * 100\% \quad , \quad (2.1.76)$$

где: $\bar{\eta}$ - случайная согласованность матрицы $\|V_{ij}\|$, является табулированной величиной и приведена, например в [82, 83].

Отношение согласованности является оценкой согласованности значений в матрице V . Отношение согласованности не должно превышать 10-20%, согласно принципов математического аппарата метода анализа иерархий. Тогда совокупность локальных приоритетов позволяет рассчитать глобальные приоритеты b_i каждого свойства в сети оценки качества, которые показывают степень влияния соответствующих свойств C_i на качество оцениваемого ПК МФЦ ГМУ. Глобальный приоритет b_i представляет собой произведение локальных приоритетов участия вышестоящих вершин на пути между анализируемой вер-

шиной и корневой вершины сети, соответствующей качеству оцениваемого ПК

$$\text{МФЦ ГМУ: } b_i = \prod_{t=1}^T w_{i_t}, \quad (2.1.77)$$

где: T – число уровней сети между i -ым показателем и интегральным показателем качества ПК МФЦ ГМУ.

Если свойств в декомпозиции много ($n > 3$), то каждое из них может получить меньший глобальный приоритет, чем каждое из немногих свойств в декомпозиции с меньшим локальным весовым коэффициентом. Для устранения этого совокупность глобальных приоритетов b_i может быть транспонирована в совокупность глобальных приведенных приоритетов b^*_i . Приведенный приоритет b^*_i определяется через умножение приоритета b_i каждого показателя C_i на число более простых показателей (n''_i/p), с более низкого уровня сети

$$b''_i = \frac{b_i * n''_i}{p} \quad (2.1.78)$$

$$b^*_{1H} = \frac{b''_i}{\sum_i b''_i} \quad (2.1.79)$$

Следовательно, резюмируя, можно утверждать: совокупности w_i и b^*_i позволяют определить весовые коэффициенты согласно (2.1.35) для всех дуг сети свойств качества оцениваемого ПК МФЦ ГМУ. Это дает возможность обоснованного учета влияния реализованности более простых в более сложных свойствах качества оцениваемого программного комплекса. При наличии

$$OC \leq 10 \div 20 \% \quad (2.1.80)$$

найдется некоторое число свойств, для которых:

$$b''_i \leq |w_i - w'_i|. \quad (2.1.81)$$

Свойства с b''_i , соответствующие условию (2.1.81), реализуют незначимое влияние на интегральный показатель и их можно игнорировать. Для выявления свойств, соответствующих условию (2.1.81), соотношение (2.1.69) преобразуется в форму:

$$(V - DE)W = 0 \quad (2.1.82)$$

где: E - единичная матрица.

По условию (2.1.72) для идеально согласованных мнений имеет место:

$$(V - nE)W = 0, \quad (2.1.83)$$

что позволяет найти оценку числового вектора \overline{W} значений локальных приоритетов для полной согласованности экспертов. Совокупность значений w_i, \overline{w}_i позволяет проанализировать все свойства в составе сети на соответствие (2.1.81), после чего незначимые из них можно удалить, с дальнейшей нормализацией глобальных приоритетов b''_i . Получаемая сеть свойств ПК МФЦ ГМУ может быть использована непосредственно для оценки качества текущего ПК МФЦ ГМУ по интегральному показателю качества вида (2.1.35).

Таким образом, на базе полученной сети показателей можно, на основе результатов экспертизы оценить значения элементарных показателей оцениваемого ПК МФЦ ГМУ и рассчитать, согласно (2.1.35), значения интегрального и любого композиционно сложного (группового) показателя качества.

Реализация выше описанного метода оценки качества ПК МФЦ ГМУ в целом, и его отдельных процедур, в частности, предполагается в рамках традиционного процесса управления качеством проектов по разработке программных систем (комплексов) обобщенно представленным на рисунке 2.1.2. Следовательно, предлагаемый метод следует рассматривать как методологическую основу для разработки подпроцессов управления качеством.



Рисунок 2.1.2. – Обобщенная структура процесса управления качеством проектов по разработке программных систем (комплексов) для ПК МФЦ ГМУ

2.2. Обоснование базовой системы требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ

2.2.1. Состав и структура системы требований

Система требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ, как базовая основа обеспечения качества такого специфического вида научно-технической продукции, представляет собой систематизированную совокупность требований, определяемых потребностями в указанных комплексах. Соответственно, каждое из требований отражает ту или иную потребность (совокупность потребностей), а все они в своей взаимосвязи позволяют описать облик желаемой функциональности создаваемой АИС МФЦ ГМУ. Современные модели формирования и оценки качества программного обеспечения позволяют выделить наиболее устойчивые группы таких требований, применительно к ПК МФЦ ГМУ. Это прежде всего модель СММ (Capability Maturity Model, что обычно переводят как "модель зрелости процесса разработки ПО", хотя более верным по смыслу был бы перевод "модель совершенствования возможностей") и модель стандарта SPICE (сокращение от Software Process Improvement and Capability dEtermination, определение возможностей и улучшение процесса создания программного обеспечения). Официально указанный стандарт называется "ISO/IEC 15504: Information Technology - Software Process Assessment". Обобщенно существо модели зрелости процесса разработки программного обеспечения СММ показано на рисунке 2.2.1. Модель стандарта SPICE больше всего напоминает СММ. Точно так же, как и в СММ, основной задачей организации – разработчика является постоянное улучшение процесса разработки ПО. Кроме того, в SPICE тоже используется схема с различными уровнями возможностей (в SPICE определено 6 различных уровней), но эти уровни применяются не только к организации-разработчику ПО в целом, но и к отдельно взятым процессам. В таблице 2.2.1, заимствованной из статьи [75], приведен список уровней способностей модели SPICE и характерные для них процедуры

управления. При этом необходимо отметить, что т.к. на современный момент времени не существует официального русского перевода стандарта SPICE, то использованные термины не являются общепринятыми или официально зарегистрированными.



Рисунок 2.2.1. – Представление уровней зрелости в модели CMM

Набор документов по стандарту SPICE состоит из 9 частей. Первая часть "Введение и основные концепции" и девятая часть "Словарь" носят чисто информативный характер. Самым важным элементом SPICE является оценка процессов, поэтому ей посвящена наибольшая часть документов, а именно части со второй по шестую. Например, вторая часть стандарта содержит так называемую "эталонную модель" (reference model), которая описывает процессы. Практически, это модель процессов из ISO 12297, хотя, эти модели не полностью идентичны. Результаты оценки процессов с помощью SPICE выглядят достаточно сложно и потому требуют некоторого упрощения для понимания неподготовленным человеком. Остальные части стандарта – седьмая и восьмая – посвящены соответственно улучшению процесса, и определению возможностей процесса.

SPICE предоставляет более полный набор средств по обеспечению качества и улучшению процессов, чем ISO 9001. Поэтому для обеспечения качества процессов разработки ПО лучше использовать именно SPICE. Это поможет заметно улучшить существующие процессы разработки ПК МФЦ ГМУ, а затем при необходимости сертифицироваться по ISO 9001.

Таблица 2.2.1. – Представление уровней способностей процесса в модели стандарта SPICE

<u>Уровни</u>	<u>Название</u>
Уровень 0	Процесс не выполняется
Уровень 1	Выполняемый процесс
1.1	Измерение производительности процесса
Уровень 2	Управляемый процесс
2.1	Управление производительностью
2.2	Управление созданием продуктов
Уровень 3	Установленный процесс
3.1	Документирование процесса
3.2	Отслеживание ресурсов процесса
Уровень 4	Предсказуемый процесс
4.1	Измерение процесса
4.2	Управление процессом
Уровень 5	Оптимизирующий процесс
5.1	Изменение процесса
5.2	Постоянное совершенствование

Преимущества стандарта SPICE по сравнению с ISO 9001, применительно к разработке и комплексированию программного обеспечения для ПУ МФЦ ГМУ, можно обобщить как показано в таблице 2.2.2.

Следовательно, облик желаемой функциональности создаваемого программного комплекса АИС МФЦ ГМУ может быть описан путем раскрытия (обеспечения, удовлетворения и пр.) шестнадцати групп требований.

Таблица 2.2.2. – Преимущества стандарта SPICE по сравнению со стандартом ISO 9001

<u>SPICE</u>	<u>ISO 9001</u>
Объемный и подробный документ	Краткий документ
Детальная модель	Абстрактная модель
Улучшение процесса и определение возможностей	Только сертификация
Шесть уровней возможностей процессов	Сертификация/отказ
Требования к оценке процесса, руководство по применению	Только модель
Дополняет ISO 9001	Может быть детализирован с помощью SPICE

К указанным шестнадцати группам следует отнести следующие требования к:

1. общему построению программного комплекса МФЦ ГМУ;
2. оценке организационной структуры МФЦ ГМУ;
3. анализу функциональных процессов;
4. анализу и характеристике существующих элементов АИС МФЦ ГМУ;
5. формированию теоретической основы ПК МФЦ ГМУ;
6. формированию базовых технологий построения ПК МФЦ ГМУ;
7. формированию технических решений построения АИС МФЦ ГМУ;
8. системе онтологий ПК МФЦ ГМУ;
9. общей архитектуре ПК МФЦ ГМУ;
10. математическому обеспечению ПК МФЦ ГМУ;
11. информационному обеспечению ПК МФЦ ГМУ;
12. программному обеспечению АИС МФЦ ГМУ;
13. техническому обеспечению АИС МФЦ ГМУ;

14.системе безопасности и защиты информации;

15.системе внешних связей;

16.структуре жизненного цикла.

Раскрытие содержания и детализация каждой из указанных групп позволяет полностью охватить состав базовой системы требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ. Результаты такой детализации приведены в Приложении Б.

2.2.2. Обоснование состава требования к построению ПК МФЦ ГМУ

Для проведения анализа требований к общему построению программного комплекса необходимо проанализировать организационную структуру МФЦ ГМУ, а также функциональные процессы, реализуемые подразделениями МФЦ ГМУ, т.е. необходимо использовать как структурный, так и функциональный принцип декомпозиции. С точки зрения дальнейшего развития и интеграции ПК в АИС МФЦ ГМУ большее значение имеет функциональный принцип декомпозиции. При этом проведенный анализ структуры МФЦ ГМУ является исходным материалом для анализа соответствующих функциональных процессов. МФЦ ГМУ имеет сложные иерархическую структуру и функциональные взаимосвязи между субъектами и объектами управления и представляет собой динамическую систему, что приводит к значительным трудностям при формализации такой системы.

МФЦ ГМУ обладает значительным объемом разнородной информации, хранящейся на различных носителях, либо являющейся частью профессиональных знаний сотрудников. Часть этой информации хранится в существующих элементах АИС. Однако, ввиду того, что по состоянию на настоящее время такие элементы не обладают достаточной степенью интеграции, часто происходит дублирование информации в различных информационных системах центра, при этом такая информация может не обладать достаточной полнотой ни в одной из систем. Отсутствие единого формата данных при использовании различ-

ных систем затрудняет взаимодействие различных подсистем центра при решении общей задачи. Отсутствие единого описания предметной области затрудняет взаимодействие специалистов различных подразделений МФЦ ГМУ и получение достоверной и полной информации о характеристиках функциональные процессов. При этом заимствованные и созданные ранее системы, входящие в состав АИС и с которыми предусмотрен информационный обмен, при дальнейшем развитии АИС должны инкапсулироваться в соответствующий им компонент, реализующий единую модель представления информации. Преобразование информационной модели заимствующей системы к единой модели представления информации должно осуществляться общим методом приведения информации к единой модели представления информации.

Существующие (традиционные принципы автоматизации МФЦ ГМУ и построения ее АИС не в должной мере обеспечивают возможность увеличения степени интеграции информационных подсистем в составе АИС. Это обусловлено необходимостью геометрического наращивания ресурсов для интеграции подсистем. Так, средства автоматизации большинства подразделений являются разнородными и обладают разными форматами представления данных. Это приводит к необходимости геометрического наращивания ресурсов для интеграции информационных систем таких подразделений, так как подразделения должны иметь возможность обмена данными по принципу «каждый с каждым». Данный принцип проиллюстрирован на рисунке 2.2.2. а). Количество типов связей между подразделениями в этом случае можно вычислить по формуле:

$$N = \frac{n(n-1)}{2}, \quad (2.2.1)$$

где n – количество структурных подразделений, участвующих в одном функциональном процессе.

Создание единой информационной модели интегрированной АИС позволит уйти от данной принципиальной проблемы. В этом случае для совместного функционирования структурных подразделений в рамках одного функ-

ционального процесса данные подразделения должны будут обладать одним типом связи в рамках единой модели (рисунок 2.2.2. б.).

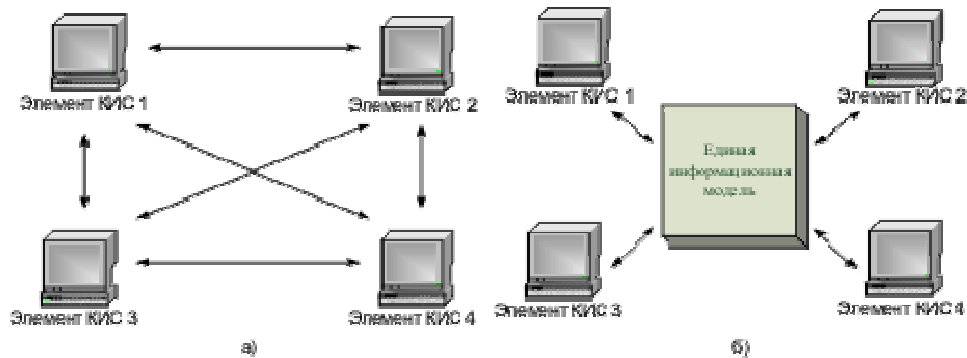


Рисунок 2.2.2.- Связи между элементами АИС МФЦ ГМУ при существующем и перспективном подходах

Необходимо решить научную задачу разработки единой модели представления данных для создания единого информационного пространства, при этом информационное обеспечение должно обеспечивать построение распределенной системы, состоящей из большого количества разнородных информационных ресурсов. Принципиальным является тот факт, что это решение является научной задачей, а не технологической, так как готовых технологических решений не существует. Преобразование информационной модели заимствованных и существующих систем к единой модели представления информации должно осуществляться общим методом приведения информации к единой модели представления информации.

Оценка организационной структуры МФЦ ГМУ

Структура МФЦ ГМУ разделена на три категории:

- административно-управленческий персонал;
- функциональный персонал;
- филиалы.

Анализ функциональных обязанностей должностных лиц показал, что организационная структура любого МФЦ ГМУ имеет сложные вертикальные и

горизонтальные связи. С данной точки зрения, организационная структура МФЦ ГМУ представляется достаточно сложным объектом для автоматизации.

При оценке организационной структуры МФЦ ГМУ в первую очередь необходимо учесть следующие ее свойства:

- состав подразделений;
- подчиненность подразделений;
- численный состав;
- горизонтальные и вертикальные связи между элементами организационной структуры МФЦ ГМУ;
- динамика изменений в организационной структуре.

Состав структуры МФЦ ГМУ является исходным материалом для анализа его функциональных процессов, поэтому результаты анализа должны быть оформлены в удобном для дальнейшей работы виде, в форме таблиц, схем, описаний.

Анализ функциональных процессов

Одним из первых и важнейших шагов при разработке ПК МФЦ ГМУ является анализ функциональных процессов, основной задачей которого является формирование перечня задач, подлежащих автоматизации в АИС МФЦ ГМУ. При этом должен быть регламентирован этот анализ путем реализации технологических решений предполагающих единый подход к описанию моделей функциональных процессов. В основу таких решений должно лечь следующее.

МФЦ ГМУ представляет собой сложную динамическую систему, имеющую иерархическую структуру и характеризующуюся сложными функциональными взаимосвязями между субъектами и объектами управления, поэтому формализация такой системы является крайне трудной задачей. Сделать процесс анализа и, в частности, формального описания функциональных процессов более рациональным и менее ресурсоемким возможно при использовании единого подхода к анализу всех процессов МФЦ ГМУ. При этом анализ должен отвечать следующим общим требованиям:

- анализ должен учитывать все этапы жизненного цикла АИС МФЦ ГМУ;
- анализ должен охватывать все уровни функциональных процессов;
- анализ должен охватывать все фазы управления (выработка замысла; принятие управленческого решения; планирование исполнения; контроль и анализ деятельности).

В ходе анализа функциональный процесс рассматривается как совокупность транзакций, реализующая законченный цикл управления некоторой областью функционирования МФЦ ГМУ. В свою очередь, транзакция представляет собой реализацию некоторой функции по предоставлению ГМУ, осуществляемой на определенном уровне управления, результатом которой является значимый для функционирования МФЦ результат. Для формирования перечня задач МФЦ ГМУ, подлежащих дальнейшей автоматизации, анализ функциональных процессов должен включать формирование перечня транзакций, формальное описание транзакций и оценку необходимости их автоматизации. В свою очередь, формальное описание транзакций должно включать определение субъекта и объекта управления, а также описание функции ГМУ, т.е. деятельности лица принимающего решения по формированию соответствующей электронной заявки и направлению ее в тот или иной орган государственного или муниципального управления.

Другой неотъемлемой частью анализа функциональных процессов является формальное описание этих процессов и связей между ними. Для этого должен быть сформирован общий перечень функциональных процессов МФЦ ГМУ и разработан методический аппарат, позволяющий провести идентификацию каждого процесса, т.е. его отнесение к одному из трех уровней (стратегическому, оперативному или тактическому) и к одной из двух групп (основной или вспомогательной). Для каждого из трех уровней управления процессами необходимо разработать модель принятия управленческого решения субъектом управления (лицом, принимающим решение). Для каждого функционального

процесса необходимо определить субъект управления и контрольные точки, позволяющие следить за ходом процесса.

Для формального описания связей между функциональными процессами необходимо четко установить входы и выходы каждого из них, т.е. точки его взаимодействия с другими процессами. При описании должны быть учтены как связи между функциональными процессами стратегического, оперативного и тактического уровней (вертикальные связи), так и связи между процессами внутри одного иерархического уровня (горизонтальные связи).

Формальное описание функциональных процессов должно адекватно и полно отражать процесс функционирования МФЦ ГМУ и быть удобным для дальнейшей автоматизации в АИС, предназначенной для обеспечения оперативности принятия решений на предоставление ГМУ, интеграции всех участников функциональных процессов, а также поддержки полного цикла управления МФЦ. В связи с этим при формальном описании функциональных процессов должны использоваться современные средства и подходы к анализу и проектированию АИС (т.к. построенная на основе традиционных подходов система, в силу своей сложности, будет плохо адаптируема к изменению требований). Решение поставленных задач предполагает применение методологии RUP (Rational Unified Process) и лежащих в её основе объектно-ориентированного подхода, а также нотации UML (Unified Modeling Language) в качестве стандарта описания процессов.

Применение UML при описании функциональных процессов позволяет в полной мере реализовать представление процессов функционирования МФЦ ГМУ во взаимосвязанных динамическом, статическом и структурном аспектах. Получаемая в ходе объектно-ориентированного анализа и проектирования UML-модель представляет собой совокупность взаимосвязанных диаграмм, описывающих жизненный цикл функциональных процессов, структуру МФЦ ГМУ, взаимодействие процессов его функционирования во времени и пространстве с привязкой к используемым ресурсам и получаемым результатам. При этом построение модели носит итеративный характер, что составляет ос-

нову постепенного уточнения постановки задач и согласования требований с Заказчиком.

Результаты анализа функциональных процессов должны быть представлены в виде документа, содержащего описание методического аппарата, обеспечивающего идентификацию и формальное описание процессов; перечня задач подлежащих автоматизации в АИС; UML-модели системы управления функциональными процессами МФЦ ГМУ.

Анализ и характеристика существующих элементов АИС МФЦ ГМУ

Анализ существующих серверных устройств должно производиться в целях выявления соответствия серверных устройств поставленным задачам, наличия резерва производительности, масштабируемости, запасов ресурсов комплектующих изделий, возможности использовать для будущих и вновь возникающих задач.

Исследование существующих автоматизированных рабочих мест МФЦ ГМУ необходимо для определения необходимых характеристик АРМов, остатка ресурса комплектующих, выявления типичных решаемых на них задач, проведения анализа соответствия АРМов поставленным задачам. Также важной составной частью анализа является определение возможности АРМов решать задачи современного уровня без их существенного изменения.

В рамках этого анализа комплексное обследование существующей структурированной кабельной сети МФЦ ГМУ необходимо для определения текущего состояния кабельных сетей, их пропускной способности в целом и на отдельных участках, соответствие характеристик сети требованиям современности, решаемым и вновь возникающим задачам. Определение наличия резерва пропускной способности, необходимости резервных сетей, соответствие существующих сетей окончательному оборудованию. Комплексное обследование существующих средств документирования МФЦ ГМУ необходимо для выявления эффективности использования существующих средств автоматизации, опреде-

ления методов и резервов ее совершенствования, реагирования на внештатные ситуации.

Комплексное обследование существующей системы внешних связей важно для определения необходимости и достаточности объемов циркулирующей информации в каналах связи существующей пропускной способности, определения соответствия используемых каналов связи и коммуникационного оборудования современным требованиям, а также наличия резерва пропускной способности возникающим и будущим задачам.

Обследование существующих программно-информационных систем и подсистем МФЦ ГМУ должно производиться в целях определения и анализа используемых операционных систем, систем управления базами данных, других сервисов и систем управления, протоколов передачи данных, управления и мониторинга, основных клиентских приложений и их пользовательского интерфейса, возможности интеграции существующих систем с другими системами. Необходимо также исследовать эргономичность, удобство использования существующих систем, доступность управляющих элементов и их интуитивность, наличие электронных обучающих и справочных материалов; соответствие этих систем современным требованиям по безопасности, эргономике, решаемым задачам; возможности централизованного мониторинга, документирования и администрирования; наличие и соответствие документации текущей версии продукта.

Формирование теоретической основы ПК МФЦ ГМУ

Теоретическая основа ПК МФЦ ГМУ – это научно-обоснованные взаимосвязанные модели, алгоритмы, методы, имеющие целью аргументировать предлагаемые технические решения по его созданию. Главной задачей, которую призваны решить теоретические основы, является задача обработки больших массивов разнородной информации. Необходимость развития теоретических основ ПК МФЦ ГМУ возникла в связи с тем, что существующие подходы не позволяют решить задачи, связанные с созданием АИС МФЦ ГМУ.

Проведенный анализ текущего состояния многих существующих АИС МФЦ ГМУ показывает, что методология, положенная в основу построения их программно-информационных систем направлена в первую очередь на автоматизацию отдельных функциональных процессов в МФЦ. Как правило, АИС МФЦ ГМУ состоит из автономных проектов призванных автоматизировать ту или иную функцию. Даже, в случае если отдельный проект предполагает информационное взаимодействие с другими проектами, то делается это только под конкретный проект, не предусматривая наличия общих принципов их организации. Типичный (традиционный и эмпирический) подход к автоматизации функциональных процессов следующий. Возникает потребность в автоматизации, которая оформляется в виде системы требований, в основу которых ложится перечень ожидаемых конечных результатов такой автоматизации. Предположим, что возникает потребность в документе определенной формы, тогда требование будет регламентировать содержание этого документа, источники информации для этого документа, регламент его создания и работы с ним. Задача создания такого документа автоматизируется и в дальнейшем с успехом используется. Аналогичных задач по созданию документов создается все больше и больше. Каждая из таких задач успешно используется. Через определенное время таких документов становится больше и возникает потребность в автоматизации обмена и учета таких документов. Основным требованием, предъявляемым к такой системе, будет обеспечение обмена указанного перечня документов между пользователями. Реализация этого проекта сталкивается с проблемой заключающейся в том, что различные документы создаются при помощи различных средств. Из-за этого возникает необходимость в создании специальных компонентов призванных обеспечить работу с каждым отдельным типом документов. Понятно, что в случае если бы все документы создавались на основе одних базовых принципов, то реализовать такую систему было бы намного легче. Данный пример призван проиллюстрировать потребность в единых принципах и подходах к автоматизации деятельности АИС МФЦ ГМУ.

Для эффективного использования имеющейся информации и обеспечения принятия обоснованных решений необходимо использовать научно обоснованную методологию, которая позволяет производить информационное взаимодействие разнородных компонентов системы, используя общие теоретические подходы к обработке информации. На сегодняшний день самой современной и наиболее проработанной является методология гармонизации, интеграции и слияния данных. Для этого, в первую очередь необходимо исследовать подсистемы уже существующей АИС, которые обладают различной по составу и свойствам информацией, нередко дублирующей в информационных подсистемах МФЦ ГМУ или наоборот являющейся недостаточно полной. Поэтому необходимо разработать и конкретизировать требования к качеству исходной информации. Требуется разработать требования к следующим показателям качества:

- актуальность — определяется степенью ценности информации в момент ее использования и зависит от изменения ее характеристик во времени и от интервала времени, прошедшего с момента появления данной информации;
- релевантность — означает, что она содержит минимальный, но достаточный для принятия правильного решения набор показателей;
- достоверность — определяется ее свойством отражать реально существующие объекты с необходимой точностью.

Кроме того, решения, предлагаемые теоретическими основами, должны быть направлены на обеспечение совместимости компонентов автоматизированной системы (программного комплекса). Совместимость – это свойство двух или более компонентов системы взаимодействовать между собой для обмена информацией при функционировании АИС. Компоненты ПК МФЦ ГМУ для создания АИС могут быть использованы только при соблюдении определенных правил по их совместимости. В частности, должны быть соблюдены информационная совместимость и структурная совместимость.

В рамках теоретических основ ПК МФЦ ГМУ необходимо реализовать методологию гармонизации, интеграции, слияния данных для чего необходимо:

1. Обосновать и реализовать единую модель представления информации. Единая модель представления информации – это модель, характеризующая свойства и состояния компонентов системы, а также взаимосвязи с другими компонентами. Реализовать единую модель представления информации необходимо посредством определения основных понятий и их взаимоотношений (онтологии) по соответствующим предметным областям и/или сферам ответственности. Единая модель представления информации позволит:

- упростить механизм обработки разнородных данных;
- повысить достоверность используемой информации;
- минимизировать время получения необходимых данных;
- управлять МФЦ ГМУ в оперативном режиме (в режиме реального времени).

2. Разработать метод преобразования новых подсистем. Метод преобразования новых подсистем – это процесс гармонизации, позволяющий преобразовывать информационные модели новых систем к единой модели преобразования информации.

3. Разработать метод преобразования существующих компонентов системы. Метод преобразования существующих компонентов – это процесс гармонизации информационных моделей компонентов систем к единой модели представления информации. Этот метод предусматривает отождествление (установление соответствий) онтологий МФЦ ГМУ.

Формирование базовых технологий построения ПК МФЦ ГМУ

С целью повышения технологичности создания различных компонентов АИС необходимо использовать программные решения, направленные на выполнение типовых задач, возникающих в ходе автоматизации функциональных процессов МФЦ ГМУ. На их основе строятся прикладные технические решения различного назначения и масштаба. Такие решения, как правило, оформлены в виде некоторых базовых технологий построения АИС реализуемых ПК МФЦ ГМУ.

Часть задач, стоящих перед различными структурами государственного и муниципального управления связана с обработкой пространственных данных. Для решения таких задач необходимо использовать интеллектуальную геоинформационную систему, оперирующую пространственными данными. При этом интеллектуальная ГИС, кроме типовых функций, должна обладать следующими специфическими свойствами:

- Поддержка распределенности и многоплатформенности (в частности, на основе использования технологии J2EE). Это обеспечит гибкость АИС при использовании различных платформ и даст возможность не осуществлять привязку программного обеспечения, к какой либо операционной системе.
- Многоуровневая архитектура даст возможность строить сложные гибкие информационные решения.
- Использование СУБД и других разнотипных источников данных позволит обеспечивать необходимую полноту информации при ее сборе из различных источников.
- Использование онтологий предметной области позволит структурировать информацию до необходимого уровня, позволит хранить полную информацию, избегая при этом избыточности.
- Использование экспертных систем даст возможность осуществлять интеллектуальную поддержку принятия управленческих решений.
- Использование Web-сервисов и полная поддержка архитектуры SOA позволят реализовывать концепцию создания «тонких» клиентов.

Так же одной из базовых технологий является система онтологий. Под онтологией понимается подробная формализованная спецификация структуры определенной предметной области. Структура онтологии должна быть построена таким образом, чтобы удовлетворять требованиям единства, полноты и непротиворечивости понятий. Онтология – формальное явное описание понятий в рассматриваемой предметной области классов, свойств каждого класса, описывающих различные свойства. Онтология вместе с набором индивидуальных экземпляров классов образует информационную базу. В центре онтологий нахо-

дятся классы. Классы описывают понятия предметной области. Свойства описывают различные характеристики классов и их экземпляров. Система онтологий является основной информационной базой при функционировании АИС МФЦ ГМУ. Использование онтологии обеспечивается действительно единое информационное пространство всех составляющих АИС МФЦ ГМУ. Компонент онтологии должен обеспечивать реализацию следующих возможностей:

1. Объект реального мира объединяет в себе множество свойств, однако каждая онтология хранит определенный набор информации об объекте, с точки зрения определенной подсистемы. Поэтому для получения необходимой информации требуется использовать механизм множественного наследования.

2. Одной из функций, поддерживаемой АИС МФЦ ГМУ, является возможность восстановления состояния системы в определенный момент времени. Для этого необходимо сохранение истории состояний свойств объекта. Для эффективной реализации механизма сохранения состояния и оптимизации процессов обработки данных необходимо разделение постоянной и переменной информации об объекте.

3. Различные участники функциональных процессов в процессе принятия решений нуждаются в различной информации об объектах контролируемых АИС. При этом участники могут быть разделены на группы, по признаку значимой для них информации. Поэтому онтология должна обладать возможностью фильтрации информации для различных групп пользователей.

Так же базовой технологией для ПК МФЦ ГМУ является компонент поддержки принятия решений. Подсистема поддержки принятия решений, реализуемая этим компонентом ПК МФЦ ГМУ, позволяет осуществлять представление всех знаний предметной области, необходимых для моделирования сложных функциональных процессов в виде объектно-ориентированной онтологии и правил для экспертных систем с помощью визуальных средств, обеспечивающих высокую степень наглядности и контроля, а также осуществлять выдачу рекомендаций для принятия решений, оценку принятых решений, контроль протекания

процессов и действий их участников, а также другие виды анализа на основе правил из баз знаний системы.

Следующей базовой технологией является система преобразования документов. Система преобразования предназначена для единого представления и обмена информацией между различными подсистемами АИС МФЦ ГМУ, а также обмена информацией с внешними источниками. Позволяет представлять электронные документы в виде совокупности объектов и связей между ними. Система преобразования документов, как правило, должна реализовывать следующие функции:

- преобразование информации вербального вида в объектный вид;
- отображение объектов, описанных в вербальном документе, на электронной карте;
- осуществление контроля прохождения информации.

В системе преобразования документов каждый документ можно рассматривать, как отдельный информационный поток со своей моделью представления данных. Задача компонента заключается в преобразовании информации, содержащейся в документах к виду соответствующему онтологии.

Система преобразования документов функционально дополняет существующие системы документооборота. Существующие системы документооборота копируют традиционный документооборот, что приводит не к совершенствованию бумажного документооборота, а к его дублированию, усложнению и увеличению числа персонала, занятого в данном процессе. В перспективной технологии содержание документа рассматривается, как информационный массив со своей структурой. Эта информация через соответствующий адаптер преобразуется в медиаторе системы онтологии в информацию, воспринимаемую другими компонентами системы. Система документооборота становится источником данных для системы онтологий предметной области.

Так же базовой технологией является комплекс расчетных моделей, представляющих собой систему математических библиотек для модельной поддержки

принятия решений и управления функциональными процессами. Комплекс расчетных моделей должен иметь следующие возможности:

- возможность наращивания для решения вновь возникающих задач;
- представление пользователю списка реализованных функций, сгруппированных по темам и разделам, и их математических формул;
- выполнение выбранной функции;
- расширение комплекса пользователем или разработчиком по заказу пользователя.

Таким образом, используя указанные информационные технологии и другие типовые базовые решения для автоматизации прикладных процессов МФЦ ГМУ, можно добиться повышения технологичности разработки соответствующих программных комплексов.

Формирование технических решений построения АИС МФЦ ГМУ

В настоящий момент времени всю совокупность технических решений можно свести к трем общим случаям: системы на основе традиционных ПЭВМ, системы на основе тонких клиентов и «лезвий», системы на основе тонких клиентов и Mainframe. Естественно, что АИС МФЦ ГМУ может быть реализована на основе любой комбинации перечисленных выше решений. В связи с этим, при разработке требований для формирования технических решений построения АИС необходимо выполнить следующие основные мероприятия:

- провести анализ построения и опыт использования АИС МФЦ ГМУ с применением автоматизированных рабочих мест на основе ПЭВМ и на основе тонких клиентов;
- выполнить расчет надежности и долговечности функционирования АИС при использовании ПЭВМ и при использовании тонких клиентов;
- определить затраты на технические средства, обслуживающий персонал, ЗИП при закупке, использовании и ремонте при построении АИС на основе ПЭВМ и при построении АИС на основе тонких клиентов;

- определить скорость морального и технического устаревания при использовании технологии построения АИС МФЦ ГМУ на основе ПЭВМ и при использовании технологии построения АИС на основе тонких клиентов.

После этого провести сравнительный анализ построения АИС МФЦ ГМУ с использованием различных технологий. Важными причинами по выбору той или иной схемы построения также являются территориальная распределенность, возможность оперативного доступа квалифицированного персонала, возможность оперативного удаленного управления и мониторинга, ремонтно-пригодность.

Обоснование требований к системе онтологий ПК МФЦ ГМУ

Типовой МФЦ ГМУ обладает значительным объемом разнородной информации, хранящейся на различных машиночитаемых носителях, либо являющейся частью профессиональных знаний сотрудников. Это приводит к следующим негативным последствиям:

1. Дублирование информации в различных базах данных МФЦ ГМУ.
2. Отсутствие единого формата данных, затрудняющее взаимодействие различных подсистем МФЦ ГМУ при решении общей задачи.
3. Отсутствие единого описания предметной области, затрудняющее взаимодействие специалистов различных подразделений МФЦ ГМУ и получение достоверной и полной информации.

Для преодоления указанных недостатков при разработке АИС требуется решить задачу по созданию единого информационного пространства организации (ЕИПО), каковым является МФЦ ГМУ. При разработке ЕИПО требуется устранить избыточность данных за счет использования единой модели представления информации всех компонентов системы. Кроме единой модели, требуется разработать метод преобразования имеющихся или поступающих в систему данных к формату, используемому в ЕИПО. Исходя из вышеперечисленного, можно предложить следующие пользовательские требования, описывающие перечень сервисов, которые должна предоставлять система, и характеристики

системы и её окружения. Пользовательские требования описывают только внешнее поведение системы, а не её внутреннюю структуру.

В качестве единой модели представления информации следует использовать модель онтологии, а ЕИПО должно быть реализовано в виде системы взаимосвязанных онтологий. Под онтологией понимается подробная формализованная спецификация структуры определенной предметной области. Онтология строится на следующих категориях:

1. Классы, описывающие обособленные группы объектов предметной области с перечнем характеризующих их специфических свойств.
2. Объекты — экземпляры классов, которым, как правило, соответствуют объекты реального мира, которые использует прикладная задача.
3. При этом, как первые, так и вторые могут находиться в определенных отношениях (под которыми подразумевается нагруженная связь между объектами или классами) и обладать свойствами.

Онтологии характеризуются единством, полнотой и непротиворечивостью используемых понятий. Создание онтологии, помимо единообразия представления разнородной информации, позволит сформировать целостный взгляд на предметную область, выявить недостающие компоненты знания и повысить эффективность его повторного использования.

Использование системы онтологий позволяет решить проблему избыточности информации. Построение системы онтологии позволит сформировать универсальное описание предметной области.

Онтология по своей природе характеризуется ориентацией на определенную предметную область. В то же время, в рамках отдельного МФЦ ГМУ при протекании различных процессов требуется решать большой набор задач различного характера. Результатом является:

1. Отсутствие одного классообразующего базиса, и как следствие невозможность построения единой иерархической структуры.
2. Существование значительного количества объектов в рамках ЕИПО.

3. Большое количество разнообразных свойств объектов и связей между ними; при этом для различных задач требуется учитывать различный набор свойств и связей.

4. Необходимость обеспечения легкости модификации ЕИПО для учета возможных изменений требований реализации функциональных процессов. Из-за этих трудностей трудно реализовать и поддерживать только одну онтологию, единую для всех функциональных процессов. Для решения данного противоречия требуется создать не отдельную онтологию, а систему взаимосвязанных онтологий.

Следует учитывать, что система онтологий, являясь ядром ЕИПО, предназначена для предоставления доступа к информации всех компонентов системы, и, следовательно, основным требованием, предъявляемым к онтологии, является предоставление единого стандарта описания предметной области, служащего в качестве основы для построения АИС МФЦ ГМУ. При этом должны быть учтены особенности функциональных процессов МФЦ ГМУ и возможность изменения в дальнейшем его структуры и/или выполняемых им функций.

МФЦ ГМУ достигает своих целей посредством определенных функциональных процессов. Такой процесс можно определить как набор логически взаимосвязанных действий, выполняемых для достижения определенного результата деятельности. По уровням функциональные процессы МФЦ ГМУ бывают стратегические, оперативные и тактические. Каждая онтология должна обеспечивать возможность своей адаптации под конкретные процессы МФЦ ГМУ. Для онтологий описания функциональных процессов должны быть определены следующие свойствами:

1. Тип процесса (стратегический, оперативный, тактический).
2. Идентификаторы процесса и детерминанты каждого идентификатора.
3. Субъекты управления процесса и их идентификаторы.
4. Структура данных для хранения формальных описаний взаимосвязей субъектов управления процессами МФЦ ГМУ и объектов управления и взаимодействия, и факторов указанных взаимосвязей.

Всякая онтология должна быть описана с использованием определенного языка. Отсюда, для полной спецификации системы онтологий следует обосновать выбор языка их описания.

Среди языков описания онтологий можно выделить RDF и OWL.

Язык RDF (Resource Definition Framework) создан консорциумом W3C (интернационального объединения по разработке стандартов World Wide Web). RDF предоставляет удобное средство формализации структуры данных. В силу своей универсальности RDF позволяет описывать в том числе и онтологии, но в то же время он недостаточно выразителен.

Консорциумом W3C также создан язык онтологий OWL (Web Ontology Language). Онтология на языке OWL может включать описание классов, их свойств, объектов. OWL разработан с целью обработки информации, а не только предоставления её человеку в заданной форме; использование OWL позволяет решить задачу гармонизации данных. Не сегодняшний день, OWL полностью специфицирован и рекомендован к использованию W3C в качестве языка описания онтологий. При создании OWL использовались новейшие разработки в области поисковых систем, систем логического вывода и описания формальных грамматик. С другой стороны, поскольку в основе OWL лежит XML, онтологии, реализованные средствами OWL, являются легко переносимыми между различными типами компьютеров, использующих различные операционные системы и языки программирования. По-существу, OWL предоставляет стандарт для обмена онтологиями. Таким образом, в качестве языка описания онтологий в ПК МФЦ ГМУ рациональней использовать OWL.

Проектирование онтологии, описание классов объектов, выделение их свойств должно происходить в соответствии с определенной методологией. В качестве такой методологии, как указывалось ранее, необходимо использовать апробированный и хорошо зарекомендовавший себя стандарт моделирования сложных систем RUP (Rational Unified Process). С течением времени возможны изменения, как в информационных ресурсах МФЦ ГМУ, так и в его потребностях, отсюда следует необходимость в указанных ниже требованиях:

1. Возможность модификации онтологии под текущие потребности МФЦ ГМУ, которая подразумевает, в том числе, требование модульности.
 2. Возможность изменения, в будущем программной и аппаратной платформ, на которых функционирует разрабатываемая система онтологий, требующая, в том числе, стандартизации используемых технических решений.
 3. При разработке системы онтологий требуется учитывать требование по гармонизации, интеграции и слиянию информации в пределах системы.
- Требуется обеспечить поддержку актуальности, полноты и непротиворечивости информации об объектах системы онтологий.

Требования к общей архитектуре ПК МФЦ ГМУ

Общая архитектура ПК МФЦ ГМУ определяется составными частями, описывающими аспекты реализации любого из таких проектов. Общая архитектура состоит из следующих составных частей:

- математическое обеспечение;
- информационное обеспечение;
- программное обеспечение;
- техническое обеспечение;
- система безопасности и защиты информации;
- система внешних связей;
- структура жизненного цикла.

Математическое обеспечение ПК МФЦ ГМУ

В состав программного обеспечения АИС МФЦ ГМУ входят информационно-аналитические, информационно-расчетные и расчетные задачи, основу которых составляют математические методы, модели и алгоритмы.

Совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, реализованных в специальном программном обеспечении системы, составляет математическое обеспечение ПК МФЦ ГМУ.

Основной задачей математического обеспечения является математическая поддержка принятия обоснованного решения должностными лицами

МФЦ ГМУ. Кроме того, математическое обеспечение решает задачи, связанные с обработкой и отображением входной, выходной информации АИС.

Общим требованием, предъявляемым к математическому обеспечению, является полнота математического описания процессов, реализуемых МФЦ ГМУ, в частности:

- охват всех этапов функциональных процессов МФЦ ГМУ;
- охват всех соответствующих уровней государственного и муниципального управления;
- охват всех фаз (обработка входной информации, выработки заявки, принятия решения, планирования исполнения, контроля и анализа деятельности).

Математические методы, модели и алгоритмы, реализованные в ПК МФЦ ГМУ должны обеспечить требования, предъявляемые системой управления центра:

- адекватно описывать реализуемые функциональные процессы;
- быть чувствительными к переменным, описывающим факторы, существенно влияющие на функциональные процессы;
- обеспечивать требуемую точность и достоверность получения результатов;
- обеспечивать требуемую оперативность проведения расчетов.

Требования со стороны специального программного обеспечения предполагают формирование блочной структуры математических моделей и алгоритмов, каждый блок которой можно описать самостоятельной процедурой или функцией, входящей в специализированную библиотеку.

Характеристика математических моделей должна включать:

- наименование математической модели;
- характеристику объекта и субъекта управления (только для задач управления);
- перечень входных данных и выходных характеристик;
- перечень показателей и критериев эффективности;

- характеристику функции управления (только для задач управления);
- краткую характеристику математического метода решения задачи.

Постановка задачи и ее полное описание производится при проектировании ПК МФЦ ГМУ.

Информационное обеспечение ПК МФЦ ГМУ

Под информационным обеспечением понимается совокупность информационных ресурсов, как своих, так и заимствованных, которые необходимы для нормального исполнения обязанностей должностными лицами, работы всей совокупности приложений и обеспечения функциональных процессов МФЦ ГМУ.

Для реализации информационного обеспечения, позволяющего представлять пользователям достоверную, полную и актуальную информацию, как выше указывалось, необходимо создание единого информационного пространства (ЕИПО). Строить ЕИПО наиболее целесообразно на основе системы онтологий, позволяющей систематизировать и структурировать всю совокупность информации, обработка которой необходима для проведения анализа и выработки решений в ходе реализации различных функциональных процессов.

Для удовлетворения требованиям мобильности и распределенности структуры АИС информационное обеспечение должно позволить строить динамическую информационную модель системы принятия решений в органах государственного и муниципального управления, которая в каждый момент времени содержит данные, соответствующие фактическим параметрам объекта и среды, в которой она функционирует. Компонентами этой модели должны стать динамические информационные модели госорганов и управляемых объектов. При этом динамическая информационная модель каждого компонента должна представлять собой организованное в соответствии с определенной системой правил отображение состояний информационных объектов и их взаимодействие друг с другом, а логика модели должна позволять строить динамическую информационную модель любого компонента системы государственного (муниципального) управления. Несмотря на специфику различных компонентов системы госу-

дарственного (муниципального) управления, в основе каждой динамической информационной модели должна лежать единая модель представления информации, а объекты модели должны позволять описывать всю возможную совокупность объектов и элементов, которые используются в АИС на сегодняшний день, и которые будут использоваться в будущем при развитии системы. Описания классов информационных объектов с перечнем характерных для них свойств должны формироваться динамически в процессе функционирования программных компонентов без изменения структуры модели.

Так как создание АИС МФЦ ГМУ предусматривает возможность осуществления управленческих воздействий на любом из трех уровней, модель должна удовлетворять потребность во всех информационных ресурсах для принятия обоснованных решений на всех уровнях (стратегическом, оперативном, тактическом) управления, на всех фазах управления и на протяжении всего жизненного цикла ПК МФЦ ГМУ. Исходя из этого, к единой модели информационного взаимодействия можно выдвинуть следующие требования:

- Объекты модели должны позволять реализовывать любое информационное взаимодействие компонентов системы необходимое для выполнения автоматизированных прикладных функций.

- Для снижения требований к программному и аппаратному обеспечению модель должна быть достаточно простой, то есть содержать малое количество элементов.

- Модель должна реализовывать механизм преобразования данных из единой модели представления информации в единую модель обмена информацией. С целью решения задачи объединения существующих решений с минимальными потерями, затратами ресурсов и создания полной системы онтологий МФЦ ГМУ, обеспечивающих поддержку всех функциональных процессов на всех уровнях управления и реализации ЕИПО в целом, а также поддержки процессов гармонизации и слияния данных, необходимо использовать следующие механизмы:

- универсальное описание предметной области;

- множественное наследование объектов;
- разделение постоянной и переменной информации об объекте;
- универсальный механизм отношений;
- сохранение истории состояний свойств объектов;
- фильтрация информации для различных групп пользователей.

Универсальное описание предметной области позволит с единых позиций описывать объекты в единой модели представления данных. Универсальное описание предметной области при построении информационной модели подразумевает наличие системы классов объектов с указанием характерных для них свойств и их значений, перечень возможных состояний объектов, определенных исходя из требований функционального процесса, выраженных через значения соответствующих объекту свойств и перечень взаимных отношений, связывающих объекты в ходе реализации той или иной функции.

Деятельность МФЦ ГМУ подразумевает большое количество различных задач, в которых могут участвовать одни и те же объекты информационной модели. Это приводит к большому количеству классовобразующих оснований, так как в ходе решения таких задач объекты могут классифицироваться по разным классификационным признакам. Описывать такие объекты в информационной модели позволяет механизм множественного наследования.

Различное поведение одних и тех же объектов в различных задачах приводит и к другой проблеме: при одновременном моделировании различных функциональных процессов свойства одного и того же объекта могут принимать различные значения. Избежать конфликта одновременного изменения свойств одного и того же объекта позволяет механизм разделения постоянной и переменной информации об объекте.

Универсальный механизм отношений позволит описывать сложные нагруженные связи между различными объектами информационной модели, возникающие в ходе реализации функциональных процессов.

Для анализа динамики и характера изменения состояния информационной модели вплоть до отдельных свойств объектов, а также, в случае необходимости,

восстановления состояния на заданный момент времени, необходимо использовать механизм сохранения истории состояний свойств объекта.

К информационным ресурсам АИС МФЦ ГМУ, как правило, имеет доступ большое количество пользователей различного уровня и прав доступа. Для выполнения своих задач разным группам пользователей необходима различная информация об одних и тех же процессах и участвующих в них объектах. Получать быстрый доступ к необходимой информации позволит механизм фильтрации информации для различных групп пользователей.

Заимствованные и созданные ранее подсистемы, входящие в состав АИС и с которыми предусмотрен информационный обмен, должны инкапсулироваться в соответствующий им компонент, реализующий единую модель представления информации. Преобразование информационной модели заимствующей системы к единой модели представления информации должно осуществляться общим методом приведения информации к единой модели представления информации, который должен удовлетворять ряду требований:

- Метод должен предлагать общую конкретную последовательность преобразования информации для всех заимствованных подсистем, входящих в состав АИС МФЦ ГМУ.

- Метод должен реализовывать механизмы, предусмотренные методологией гармонизации, интеграции и слияния данных.

- Для снижения требований к программному обеспечению метод преобразования должен быть достаточно простой.

Проведенный анализ логического построения перспективной модели позволяет выдвинуть общие требования к ее структуре.

С целью обеспечения взаимодействия информационной модели с внешними источниками, порядок взаимодействия с этими источниками должен предполагать:

- перечень источников информации, необходимый для реализации каждого этапа функционального процесса и меры по обеспечению взаимодействия с ними;

- временные и ёмкостные характеристики информационных потоков, определяющих необходимый и достаточный объем информации для реализации функции, и меры для обеспечения выполнения этих характеристик;

- информационно-логические модели (форматы) данных, получаемых от каждого источника информации.

С целью обеспечения своевременной и безопасной выдачи информации потребителям в компонентах модели предполагается наличие следующих механизмов:

- управление доступом потребителям информации, предоставляемых компонентом с обеспечением защиты выходной информации от различных угроз;

- управление временными и емкостными характеристиками выходных информационных потоков исходя из возможностей компонента;

- информационно-логические модели (форматы) данных взаимодействия с другими компонентами;

- обеспечение защиты выходных информационных потоков от различных угроз.

Учитывая особенности перспективной информационной модели, к ней можно выдвинуть общие требования:

- информационное обеспечение должно обеспечивать построение распределенной системы, состоящей из большого количества разнородных информационных ресурсов;

- информационная модель должна предусматривать три уровня управления функциональными процессами (стратегический, оперативный тактический), при этом управляющий персонал более высокого уровня имеет доступ к большему объему информации с меньшим уровнем детализации, однако должна быть заложена возможность (в виде сервиса онтологий) получения доступа к информации нижних уровней управления (например, со стратегического на оперативный) с большим уровнем детализации;

- информационное обеспечение должно быть построено на основе системы онтологий (своя онтология для каждого уровня управления), при этом каждая

онтология состоит из 2 основных классов, определяющих объекты онтологии, являющиеся элементами системы, и сценарии, содержащие правила модификации объектов онтологии, отражающие их изменения и/или взаимодействия в рамках процессов;

- информационное обеспечение должно обеспечивать вложенную структуру данных, динамически изменяемый размер, определяемые потребностями реализации процесса произвольные структуры;

- формой существования информационного обеспечения должна быть информационная база.

К информационной базе предъявляются следующие требования:

- Информационная база должна реализовывать динамическую информационную модель предметной области МФЦ ГМУ.
- Проектирование информационных баз АИС МФЦ ГМУ должно осуществляться поэтапно с разработкой концептуальных инфологических, логических и физических моделей баз данных.
- Должна быть разработана концептуальная инфологическая модель информационных баз (т.е. человеко-ориентированная модель, независимая от физических параметров среды, для обоснования предлагаемой динамической информационной модели предметной области МФЦ ГМУ.
- Концепция должна предложить общие подходы к построению логической и физической моделей информационной базы.

Учитывая рассмотренные особенности предметной области и результаты анализа существующих решений по организации информационных баз, для создания информационной базы АИС МФЦ ГМУ наиболее целесообразным представляется использование объектно-ориентированного подхода.

Объектная технология расширяет традиционную методику разработки приложений новым моделированием данных и методами программирования. Для повторного использования кода и улучшения сохранности целостности информации, в объектном программировании данные и код для их обработки организованы в объекты. При использовании объектно-ориентированного подхода, при

разработке информационных баз, прикладные программы обращаются и функционируют с объектами, сохраненными в базе, которая использует стандартную объектно-ориентированную семантику языка и операции. Благодаря стандартам межкомпонентного взаимодействия информационные ресурсы распределенной системы комбинируются друг с другом независимо от аппаратного, программного обеспечения, операционных систем, сетей, компиляторов, языков программирования, различных средств организации запросов и формирования отчетов и динамически изменяются при манипулировании объектами без потери работоспособности.

Однако, концепция объектных информационных баз данных довольно сложна. Кроме того, сегодня во многих МФЦ ГМУ имеется достаточно большое количество решений, основанных на реляционных БД. В частности, особенно сильно это скажется при объединении в ЕИПО информационных ресурсов оперативного и тактического уровней представления. В этом случае возникает необходимость разработать общую методологию «Гармонизация, интеграция и слияние» для включения в общее информационное пространство АИС МФЦ ГМУ неохваченных ранее или устаревших информационных систем. В этом случае представляется целесообразным комбинированный подход, который позволит воспользоваться достоинствами объектно-ориентированного подхода, не отказываясь полностью от готовых решений с использованием реляционного подхода.

Такие комбинированные подходы могут быть основаны на следующих решениях:

- объектно-реляционные адаптеры, объединяющие объектно-ориентированные приложения с реляционными информационными базами;
- объектно-реляционные шлюзы. При использовании такого метода пользователь взаимодействует с информационной базой при помощи языка объектно-ориентированной информационной базы, а шлюз заменяет все объектно-ориентированные элементы этого языка реляционными компонентами;

- гибридные объектно-реляционные информационные базы, которые могут хранить и традиционные табличные данные, и объекты.

Информационное обеспечение, удовлетворяющее указанным требованиям, позволит описывать в рамках единой информационной модели все функциональные процессы МФЦ ГМУ, а также хранить и своевременно представлять пользователям необходимую информацию для принятия обоснованных решений на всех уровнях гос.управления, на всех фазах управления и на протяжении всего жизненного цикла АИС.

Программное обеспечение АИС МФЦ ГМУ

В рамках базовой системы требований к АИС МФЦ ГМУ необходимо четко обозначить облик предполагаемого программного обеспечения. Для этого необходимо учесть перечень сервисов, которые должна выполнять система, причём должно быть указано, как система реагирует на те или иные входные данные, как она ведёт себя в определённых ситуациях и описать характеристики системы и её окружения с указанием перечня ограничений, накладываемых на действия, и функции, выполняемые системой, которые включают временные ограничения, ограничения на процесс разработки системы, стандарты. Исходя из этого, необходимо учесть требования к операционной системе, СУБД, сторонним продуктам, необходимым для функционирования ПО, среде разработки.

Необходимо учесть эксплуатационные свойства программного продукта, к которым относятся требования к производительности системы, объёму необходимой памяти, надёжности (определяет частоту возможных сбоев в системе), переносимости системы на разные компьютерные платформы и удобству эксплуатации.

Необходимо разработать организационные мероприятия, которые отображают политику и организационные процедуры МФЦ ГМУ и разработчиков программного обеспечения. Они включают стандарты разработки программного продукта, требования к реализации программного обеспечения (к языку про-

граммирования и методам проектирования), выходные требования, которые определяют сроки изготовления программного продукта, и сопутствующую документацию.

Кроме того, необходимо учесть факторы, внешние по отношению к разрабатываемой системе и процессу её разработки. К ним относятся: определяющие взаимодействие данной системы с другими системами, юридические требования, следование которым гарантирует, что система будет разрабатываться и функционировать в рамках существующего законодательства. Последние должны гарантировать, что система будет приемлемой для пользователей.

Специфика каждого программного компонента должна учитывать параметры предметной области, то есть среду функционирования системы.

В первую очередь необходимо учесть взаимодействие системы с конечным пользователем. То есть, необходимо описывать функциональные и нефункциональные системные требования исходя из позиции пользователя. Эти требования должны определять только внешнее поведение системы, избегая определения структурных характеристик системы. Пользовательские требования должны быть написаны естественным языком с использованием простых таблиц, а также наглядных и понятных диаграмм. При этом спецификация требований может строиться на основе различных системных моделей, таких как объектная модель или модель потоков данных.

Техническое обеспечение АИС МФЦ ГМУ

Разработка требований к техническому обеспечению должна включать следующие основные направления требований:

- требования надежности компонентов АИС;
- требования к эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта;
- требования безопасности;
- требования по стандартизации и унификации.

В свою очередь, каждое направление включает свои группы требований. Так, требования надежности компонентов АИС МФЦ ГМУ должны определяться исходя из типовой модели эксплуатации, критериев отказов в режимах применения по назначению, значения требуемого времени непрерывной безотказной работы, критериев предельных состояний, применительно к которым задают требования долговечности и т.п. В данном направлении требований важно правильно определить условия, в которых будет функционировать АИС и связанные с ними необходимые параметры составных частей (компонентов) ее аппаратной платформы.

Требования к эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта определяются из требований к рабочим и предельным условиям эксплуатации, в пределах которых компоненты АИС сохраняет свои параметры в пределах установленных норм, требований к эксплуатационным режимам, требований к продолжительности непрерывной работы, требований к эксплуатации в аварийных ситуациях, требований к видам, периодичности и объему технического обслуживания, контролю технического состояния и ремонта и др. В данном направлении необходимо определить требования по работе составных частей системы в различных условиях эксплуатации. Также необходимо определить требования к длительности непрерывной работы элементов АИС, эксплуатации в аварийных ситуациях, периодичности и порядку технического обслуживания, определить места размещения ЗИП, условия хранения и консервации. Дополнительно определяются требования к проведению мероприятий в целях исключения несанкционированного применения, в них должны быть обоснованы: необходимость наличия программных/аппаратных средств предупреждения или исключения несанкционированного доступа, состав средств предупреждения НСД, в зависимости от условий эксплуатации и степени конфиденциальности. На основании вышеизложенных требований определяются требования к численности, составу и квалификации обслуживающего персонала. После этого определяются потребные затраты материалов, средств труда и времени.

Важным направлением требований для дальнейшей эксплуатации и будущего развития является стандартизация и унификация. В них должны отражаться требования по совместимости составных частей компонентов АИС с другими автоматизированными системами, эксплуатируемыми МФЦ ГМУ, требования по применению унифицированных решений при создании АИС, однородного программного и аппаратного обеспечения.

Система безопасности и защиты информации

В силу специфики функционирования АИС МФЦ ГМУ подсистема безопасности и защиты информации является неотъемлемой частью системы и должна совершенствоваться вместе с развитием системы. На этапе работ по разработке и формированию ПК МФЦ ГМУ необходимо оценить уровни защищённости конфиденциальной информации и сведений, составляющих Государственную тайну в системе.

Для этого необходимо определить перечень информационных ресурсов и гриф обрабатываемой информации в АИС, а также условий доступа к ним. Произвести анализ документации, определяющей класс защищенности существующих информационных систем от несанкционированного доступа к информации в соответствии с РД ГТК «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» Необходимо оценить достаточность мер и разработать требования к программно-аппаратным средствам АИС в части защиты от несанкционированной начальной загрузки (установки) ПО, нештатной копии ОС, достаточности мер в части защиты от НСД к информации (локально и при межсетевом взаимодействии), достаточности мер в части защиты от случайных воздействий и в аварийных ситуациях (дублирование ТС, обеспечение гарантированного питания, дублирование информационных массивов данных и др.) ; планируемой антивирусной защиты АИС, оценку мер в части обеспечения конфиденциальности информации, оценку мер в части обеспечения целостности информации.

При разработке требований безопасности учитываются:

- технологические способы и защитные средства обеспечения безопасности;
- технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности с целью снижения до допустимых значений или исключения воздействий на обслуживающий персонал;
- технические и организационные мероприятия, исключающие или ограничивающие до допустимых значений воздействия опасных и вредных факторов на окружающую природную среду при эксплуатации и ремонте.

Необходимо провести классификацию АИС МФЦ ГМУ в соответствии с выше указанным РД ГТК. Без проведения классификации невозможно корректно сформулировать требования к системе защиты информации, поэтому необходимо определить подлежащие защите ресурсы, а также цели и задачи, решаемые системой защиты информации.

Система внешних связей

При разработке требований к системе внешних связей необходимо проанализировать используемые в мировой практике и предлагаемые ведущими производителями варианты построения систем связи и методы их использования, выполнить анализ уже существующей в МФЦ ГМУ системы внешних связей. Анализ каналов связи важно проводить с привязкой к потребностям в целом МФЦ ГМУ и отдельных структурных подразделений в частности.

При анализе существующей в МФЦ ГМУ системы внешних связей необходимо выявить линии связи с достаточной пропускной способностью, наличие резерва на необходимых направлениях, наличие резерва при дальнейшем развитии, линии связи с недостаточной пропускной способностью, линии связи критичные к сбоям. Необходимо также определить влияние неоднородности линий связи при формировании каналов связи. При анализе используемого коммуникационного оборудования следует обратить внимание на используемые протоколы приема/передачи данных, управления и мониторинга, их со-

вместимость; возможность централизованного удаленного мониторинга и администрирования важных узлов коммуникации. При использовании производителями собственных протоколов и программ управления необходимо проанализировать степень поддержки этих продуктов, а также вероятные изменения в системе связи при прекращении поставок или поддержки данных продуктов в будущем.

В зависимости от организационно-штатной структуры МФЦ ГМУ, специфики решаемых им задач, территориальной распределенности объектов МФЦ ГМУ необходимо определить оптимальные способы подключения к внешним источникам информации, определить состав оборудования для обеспечения связи АИС МФЦ ГМУ с внешними источниками, определить состав оборудования для обеспечения связи между составными частями АИС для построения распределенной информационной системы.

Структура жизненного цикла

Методология проектирования информационных систем описывает процесс создания и сопровождения систем в виде жизненного цикла информационных подсистем входящих в состав АИС МФЦ ГМУ.

Модель жизненного цикла информационных подсистем отражает различные состояния системы, начиная с момента возникновения необходимости в данной системе и заканчивая моментом ее полного выхода из употребления.

При этом для информационных систем, согласно международного стандарта ISO/IEC 15288, имеют место стадии, представленные в таблице 2.2.3. При определенной условности этих стадий, они могут рассматриваться как основа для формирования соответствующих требований.

Таким образом, в ходе разработки, реализации, эксплуатации и снятия с эксплуатации ПК МФУ ГМУ необходимо учитывать состояние этого программного комплекса и всей автоматизированной информационной системы применительно ко всем этапам жизненного цикла.

Таблица 2.2.3. – Стадии жизненного цикла информационных систем согласно международного стандарта ISO/IEC 15288

№ п/п	Стадия	Описание
1.	<i>Формирование концепции</i>	Анализ потребностей, выбор концепции и проектных решений
2.	<i>Разработка</i>	Проектирование системы
3.	<i>Реализация</i>	Изготовление системы
4.	<i>Эксплуатация</i>	Ввод в эксплуатацию и использование системы
5.	<i>Поддержка</i>	Обеспечение функционирования системы
6.	<i>Снятие с эксплуатации</i>	Прекращение использования, демонтаж, архивирование системы

2.3. Применение базовой системы требований по результатам оценки качества ПК МФЦ ГМУ

Обоснованная выше базовая система требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ является методологической основой для написания соответствующих технических заданий, определения квалиметрических метрик конкретизированных проектов указанных программных комплексов и пр. Её прогностический потенциал обусловлен следующими принципиальными возможностями:

- 1) возможностью обеспечения высокоэффективной разработки концептуальных моделей, конкретных систем требований (технических заданий) на ПК МФЦ ГМУ любой сложности;
- 2) возможностью обеспечения объективной и адекватной интерпретации результатов квалиметрической оценки прототипа разрабатываемого (формируемого) ПК МФЦ ГМУ на каждой из итераций проектно-опытного процесса;
- 3) в сочетании с методом оценки качества указанных программных комплексов, возможностью объективной оценки недостатков принятых проектных решений по разработке ПК МФЦ ГМУ, как конечных (итоговых) заключений для организации их дальнейшей эксплуатации.

Полученные в результате исследования научные результаты, выводы и рекомендации носят обобщенный характер, что позволяет их использовать:

- для разработки документов, уточняющих ЕСПД и регламентирующих процесс проектирования ПК МФЦ ГМУ на всех стадиях выполнения проектных работ;
- для организации перспективных НИОКР с целью совершенствования ПК МФЦ ГМУ и технологий его разработки;
- для разработки ТЗ на интегрированные автоматизированные информационные системы для МФЦ ГМУ, соответствующее программное обеспечение и его компоненты, а так же соответствующей нормативно-технической документации в РФ.

Необходимо отметить, что базовая система требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ и соответствующий метод оценки качества указанных программных комплексов являются логически взаимосвязанными, но самостоятельными научно-техническими результатами. Их применение на практике, в процессе проектирования и разработки соответствующего программно-информационного обеспечения дополняет друг друга.

Таким образом, предлагаемые научно-методические решения (А именно: метод оценки качества и базовая система требований к построению ПК МФЦ ГМУ.) в сочетании с систематизированной совокупностью требований представляет собой некоторый образ процесса синтеза конкретизированных локализаций гармонизированной программной архитектуры ПК МФЦ ГМУ, позволяющий акцентировать внимание на определенных аспектах рассматриваемого процесса синтеза, т.е. являются самостоятельными аналитическими (логико-информационными) обобщениями, каждое из которых содержит конструктивную модель объекта исследования. При этом они обладают необходимым уровнем общности в представлении описываемых логико-семантических процессов квалитетического характера, а значит, могут рассматриваться как полновесные научные результаты.

2.4. Выводы по второй главе

1. В результате реализации метода оценки качества указанных программных комплексов удастся добиться иерархической декомпозиции интегрального показателя “качество ПК МФЦ ГМУ”, а следовательно становится возможным получить систематизированную и упорядоченную иерархическую сеть показателей оценки качества программных комплексов многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг. На базе полученной сети показателей можно, на основе результатов экспертизы оценить значения элементарных показателей оцениваемого ПК МФЦ ГМУ и рассчитать значения интегрального и любого композиционно сложного (группового) показателя качества. Групповые показатели позволяют быстро осуществлять сравнение альтернативных вариантов оцениваемых программных комплексов, а их квантификация на показатели более низких уровней позволяет определить недостатки конкретного ПК МФЦ ГМУ.

2. Рациональной и наиболее предпочтительной математической формой интегрального критерия оценки качества программных комплексов многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг является мультипликативно-аддитивная форма свертки.

3. Математический аппарат предлагаемого метода оценки качества позволяет определить весовые коэффициенты для всех связей иерархической сети показателей качества оцениваемого ПК МФЦ ГМУ, тем самым обеспечить возможность обоснованного учета и анализа влияния реализованности более простых в более сложных показателях качества оцениваемого программного комплекса.

4. Использование разработанного метода оценки качества ПК МФЦ ГМУ повышает обоснованность решений, принимаемых разработчиками, в процессе проектирования, непосредственной разработки и сопровождения программного обеспечения для автоматизированных информационных систем многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг,

а как следствие, и самих услуг, оказываемых самым широким слоям населения в РФ.

5. Система требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ, как базовая основа обеспечения качества такого специфического вида научно-технической продукции, представляет собой систематизированную совокупность требований, определяемых потребностями в указанных комплексах. Каждое из требований отражает ту или иную потребность (совокупность потребностей), а все они в своей взаимосвязи позволяют описать облик желаемой функциональности создаваемой АИС МФЦ ГМУ.

6. Представленные во второй главе научно-методические решения (Метод оценки качества и Базовая система требований к построению ПК МФЦ ГМУ.) в сочетании с систематизированной совокупностью требований (Приложение Б) представляет собой некоторый образ процесса синтеза конкретизированных локализаций гармонизированной программной архитектуры ПК МФЦ ГМУ, позволяющий акцентировать внимание на определенных аспектах рассматриваемого процесса синтеза, т.е. являются самостоятельными аналитическими (логико-информационными) обобщениями, каждое из которых содержит конструктивную модель объекта исследования. При этом они обладают необходимым уровнем общности в представлении описываемых логико-семантических процессов квалитетического характера, а значит, могут рассматриваться как полновесные научные результаты.

Глава 3. Выбор варианта системного развития программных комплексов МФЦ ГМУ. Многоуровневый характер обработки информации в сети многофункциональных центров

Методика выбора варианта системного развития программных комплексов многофункциональных центров

3.1.1. Общие положения системного развития программных комплексов многофункциональных центров

Современные и быстроменяющиеся требования современного общества к объему и качеству ГМУ, развитие мировой тенденции в IT-области, известное как *Big Data*, сегодня объективно требуют непрерывного развития сферы указанных услуг. Это, в свою очередь, диктует необходимость решения научно-технической задачи гармоничного (комплексного) развития ПК МФЦ ГМУ и их качества, как программно-информационных изделий.

Решение выше указанной задачи в научно-методологическом аспекте сводится к разработке специализированных методов оценки текущего качества ПК МФЦ ГМУ и выработки перспективных планов системного развития (стратегий развития) этих комплексов. Такие методы традиционно базируются на использовании математического аппарата сводных показателей и классических процедур квалиметрии. Но такая оценка не является самоцелью процесса анализа качества указанных программных комплексов. Переход же к результирующему анализу выводу заключается в выработке вариантов перспективных планов системного развития (стратегий развития) этих комплексов и выборе лучшего из них. Одним из вариантов разработки аппарата указанного выбора является использование методов аналитического планирования [83] для интерпретации результатов оценки качества и выбора стратегий развития указанных программных комплексов, по результатам оценки. При этом пред-

полагается, что оценка качества программных комплексов проводилась с использованием математического аппарата сводных показателей. Данная глава содержит описание основных этапов методики выбора стратегии развития программных комплексов многофункциональных центров предоставления муниципальных и государственных услуг по результатам предварительной оценки их качества:

1. формирования множества стратегий развития программных комплексов многофункциональных центров;
2. двух иерархическое представление задачи выбора стратегии развития;
3. обеспечение сходимости процесса выбора на базе двух иерархического представления.

Раскрытие и детализация указанных этапов позволяет описать, в целом, существо оценки качества и выбора стратегии развития программных комплексов многофункциональных центров предоставления муниципальных и государственных услуг. Именно системное развитие качества программно-информационных изделий, входящих в такие программные комплексы многофункциональных центров предоставления муниципальных и государственных услуг, их гармоничная стыковка и комплексирование, определяют итоговое качество (полноту, своевременность, юридическую чистоту и пр.) государственных и муниципальных услуг предоставляемых населению.

3.1.2. Стратегии развития программных комплексов многофункциональных центров

Сложность программных комплексов многофункциональных центров предоставления муниципальных и государственных услуг определила факт того, что создатели этих комплексов разрабатывают проекты и планы развития заблаговременно, в обобщенном виде.

Такие заблаговременные проекты носят упреждающий (возможностный) характер, и, соответственно, подразумевают актуализацию в момент принятия

решения о проведении модернизации многофункционального центра. Они представляют собой параметризованные и прикидочные планы действий, которые конкретизируются по ходу устранения недостатков, выявленных в ходе предшествующих процедур оценки качества. Согласно работ [82,83] по аналитическому планированию, их принято именовать как «стратегии развития» или «стратегии совершенствования». В контексте данной работы, под стратегией развития программных комплексов многофункциональных центров предоставления муниципальных и государственных услуг следует понимать систематизированное поведение (политику) руководства направленное на расширение и улучшение качества функциональных возможностей оговоренных программных комплексов.

Приведенное выше определение стратегии развития программных комплексов многофункциональных центров предоставления муниципальных и государственных услуг можно наглядно пояснить на следующем примере работы такого комплекса в дублирующем многофункциональном центре одного из районов г.Санкт-Петербурга. Основное назначение автоматизированной системы поддержки многофункционального дублирующего центра в Кировском районе Санкт-Петербурга – предоставление всего спектра муниципальных и государственных услуг гражданам в южной части обозначенного района, а также информационное обеспечение и координация социальных служб, по вопросам численности льготных групп населения.

Разработчиком и поставщиком программного комплекса заблаговременно для оговоренной автоматизированной системы выделены следующие потенциальные «угрозы» для ее адаптации, развития в ходе процесса штатного функционирования в условиях типового районного многофункционального центра:

1. недостаточность функциональных возможностей (объем вновь вводимых гос. услуг населения превышает возможности комплекса по их автоматизации);

2. недостаточность пропускной способности (по мере роста числа обслуживаемых граждан, время обработки одной транзакции недопустимо велико);
3. проблема инкапсулированности (недостаточность возможностей по обмену с внешними системами, предоставлению информации во вновь создаваемых видах и форматах) ;
4. обеспечение защиты информации ограниченного распространения (невозможность противостоять новым вызовам кибербезопасности).

Очевидно, что для тех или иных ситуаций развития программного комплекса автоматизированной системы поддержки многофункционального центра в том или ином районе города, районом центре вероятность реализации каждой из угроз будет различной. Так, вероятность реализации опасности №2 для случая многофункционального центра Крестецкого района Новгородской области (пос. Крестцы, Крестецкого района, Новгородской области) значительно ниже, чем многофункционального дублирующего центра в густонаселенном Кировском районе Санкт-Петербурга. Следовательно, стратегии предотвращения потенциальной угрозы №2, учитывая, что фактор экономической эффективности присутствует во всех аспектах современной жизни, в указанных случаях будут различными. В таблице 3.1.1. приведены примеры возможных стратегий предотвращения потенциальной опасности №2 в рассматриваемом примере, которые позволяют понять существо понятия «стратегии развития программных комплексов многофункциональных центров предоставления муниципальных и государственных услуг» и разницу между его конкретными вариантами.

Аналогичные варианты стратегий развития, как некоторых вариантов поведения, можно сформулировать для всех прогнозируемых «угроз» в рассматриваемом примере. При этом суть реализации той или иной стратегии вырабатывается заранее и конкретизируется при принятии этой стратегии на исполнение.

Таблица 3.1.1.- Пример множества стратегий развития программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг

(Для случая программного комплекса типовой АИС МФЦ района города, потенциальная угроза - недостаточность пропускной способности)

№ п/п	Наименование стратегии	Основные мероприятия, осуществляемые в рамках стратегии	Пример типовой ситуации, которой наиболее соответствует стратегия
I	Базовая	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличить число автоматизированных рабочих мест операторов в рамках предусмотренного проектом автоматизированной системы; 2. Типизировать основные операции в работе операторов, снабдить их шаблонами документов по основным операциям; 3. Расширить объем услуг, предоставляемых в режиме «удаленного доступа»; 4. Определить правила классификации запросов на обслуживание по степени важности и времени нахождения в очереди ожидания; пересмотреть дисциплину обслуживания в автоматизированной системе «электронной очереди»; 5. Штатный режим накопления и обработки статической и социально-правовой информации в базе данных системы; 6. Модернизации интерфейсной части к индивидуальным особенностям операторов нет 	<p>В целом, автоматизированная система поддержки многофункционального центра предоставления государственных и муниципальных услуг справляется с нагрузкой по числу обслуживаемых граждан в единицу времени. Однако, ежедневно присутствуют пиковые часы в дневное и вечернее время, когда штатной пропускной способности автоматизированной системы не достаточно для обработки всех заявок за приемлемое время обслуживания.</p>
II	Усиленная
III	Повышенная
IV	Кардинальная	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кардинально увеличить число автоматизированных рабочих мест операторов. При необходимости производится пересмотр всей программной и технической архитектуры автоматизированной системы; 2. Производится полное перераспределение функций по реализации государственных и муниципальных услуг : выделяются специфические направления предоставления услуг и под эти направления разрабатывается специфическое программное обеспечение, сокращающее время обработки каждой отдельной заявки. 3. Максимизируется объем услуг, предоставляемых в режиме «удаленного доступа». Производится периодический анализ по расширению перечня таких услуг; 4. В состав автоматизированной системы включаются роботизированные комплексы самообслуживания, со своим интегрируемым программным обеспечением. 5. Режим накопления и обработки статической и социально-правовой информации в базе данных системы реализуется в ночное время, в автономном от персонала порядке. Устанавливается периодичность, форма и содержание сводок такой информации. 7. Производится адаптация интерфейсной части по индивидуальным особенностям операторов с целью интенсификации их индивидуальной работы. Предусматривается возможность адаптивной настройки всей интерфейсной части. 8. При пиковой нагрузке предусматривается отключение второстепенных сервис-функций. 	<p>Автоматизированная система поддержки многофункционального центра предоставления государственных и муниципальных услуг не справляется с нагрузкой по числу обслуживаемых граждан в единицу времени: практически все основное время очередь ожидания на обслуживание в системе не обнуляется; объем не обслуженных заявок в единицу времени превышает допустимые минимумы. Очевиден системный (постоянный) характер этой тенденции.</p>
<p>Приведенные стратегии и соответствующие им мероприятия являются иллюстративным примером возможных вариантов данного перечня. На практике число стратегий значительно больше, а условия (типовые ситуации) для принятия решения о выборе того или иного режима более нечеткие.</p>			

Главная проблема в применении и реализации требуемой стратегии развития заключается в своевременном выявлении, путем квалитетического анализа предоставляемых услуг, отрицательных тенденций в эксплуатации существующего программного комплекса и корректном выборе, из заранее определенного множества, той стратегии, которая наибольшим образом соответствует выявленной угрозе или их совокупности. Преодоление этой проблемы применения осуществляется путем двух иерархического представления выбора стратегии гармоничного (комплексного) развития программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг и их качества, как программно-информационных изделий.

3.1.3. Двух иерархическое представление выбора стратегии системного развития программных комплексов многофункциональных центров

Теоретически выбор предполагает анализ анализируемых альтернатив по одному или нескольким показателям. Если этот показатель имеет сложную природу и представляет собой сводную характеристику, синтезирующую отдельные показатели, характеризующие отдельные желаемые свойства, параметры качества и пр.выбираемой из множества альтернативы, то выбор становится не разовым актом, а многоэтапным процессом.

Процесс выбора стратегии развития программных комплексов многофункциональных центров начинается с иерархического представления системы сводных показателей, используемых для оценки текущего их качества. Показатели для такой оценки являются сложными и оценить их непосредственно, как правило, невозможно, но их можно раздекомпозировать на более простые. Большое число уровней в такой декомпозиции ведет к формированию иерархии показателей. В этой иерархической системе на нижнем уровне находятся показатели, составляющие группу «непосредственно оцениваемые показатели» - $\{q_i\}$ (т.е. показатели необходимые, а будучи вместе взятые, достаточные для определения качества предоставления государственных и муниципальных услуг, ко-

торые могут быть проанализированы количественно или качественно). На верхних уровнях располагаются сводные показатели $\{q_{ij}\}$, являющиеся композициями показателей, представленных на более нижних уровнях иерархии. Вершиной иерархической сети является интегральный показатель Q_0 - показатель факта удовлетворительного предоставления государственных и муниципальных услуг на функционально-программном уровне. В простейшем случае такая иерархия сводится в двух уровневую иерархию, в которой на верхнем уровне – интегральный показатель Q_0 , а на нижнем непосредственно оцениваемые или элементарные показатели - $\{q_i\}$.

Не трудно заметить, что в составе представленной иерархии мера значимости, т.е. вес, отдельного показателя q_i для определения сводных и интегральной оценок будет различной. Для оценки веса (значимости) каждого показателя q_i , в составе ближайшего, выше стоящего в иерархии показателя в соответствии с иерархической сетью, понятие «весовой коэффициент, вес», растратовывается как:

$w_{m,n}$ - локальный приоритет или весовой коэффициент композиционного участия m -го показателя в составе n -го.

$$w_{m,n} \in (0,1); w_{m,n} \in R \quad (3.1.1)$$

$$\sum_m w_{m,n} = 1 \quad (3.1.2)$$

Тогда, для оценки веса (значимости) каждого показателя q_i , в составе интегрального показателя Q_0 в соответствии с иерархией сети показателей, вводится коэффициент:

b_m^* - глобальный вес или глобальный приоритет композиционного участия m -го показателя в составе интегрального показателя Q_0 :

$$b_m^* = \prod_{C_m}^{C_0} w_{m,n} \quad (3.1.3)$$

$$b_m^* \in (0,1); b_m^* \in R \quad (3.1.4)$$

Иерархическая сеть показателей для определения факта удовлетворительного предоставления государственных и муниципальных услуг (иерархическое представление системы сводных показателей, используемых для оценки качества предоставления услуг) будет иметь вид представленный на рисунке 3.1.1. Определение корректной формы интегрального показателя, а так же весовых коэффициентов простых показателей в составной композиции сложных создает существо конкретизированного математического аппарата сводных показателей. Принятие во внимание разных специфических особенностей получения входной информации для определения этих значений и величин составляет конструктивный элемент для выделения в его составе частных методов и методик. Определение значений глобальных и локальных приоритетов участия может быть осуществлено с помощью математико-аналитического аппарата любого из частных методов сводных показателей. В работах [54, 81] показаны в наиболее обобщенном виде базовые процедуры определения входной информации и формирования формы интегрального показателя, алгебраические зависимости для получения конкретных значений локальных и глобальных весовых коэффициентов в соответствии с некоторыми частными методами. Эти процедуры нашли свое отражение в материалах главы 2 и в данном случае рассматриваются как внешние по отношению к существу излагаемой методики.

На основании оценок показателей, входящих в иерархию показателей для определения факта удовлетворительного предоставления государственных и муниципальных услуг, иными словами, для определения факта наличия выявляемой угрозы, и весовых коэффициентов может быть получена и проинтерпретирована интегральная оценка факта наличия угрозы для текущего состояния программного комплекса конкретного центра. В зависимости от внешней информации приоритетность (вес) различных показателей в составе интегрального показателя качества будет меняться. Так, для выше рассмотренного примера: Если получены данные от соответствующих служб о превышении допустимых СУБД норм хранимой базы данных, то, очевидно, что вес показателей, связанных с оценкой оперативности оперирования с хранимыми данными дол-

жен возрасти. Приведенный пример иллюстрирует правомочность следующих утверждений для иерархического представления системы показателей в интересах определения факта наличия выявляемой угрозы:

- в иерархии показателей оценки качества, показанной в обобщенном виде на рисунке 3.1.1, внешняя информация учитывается именно в перемене и корректировке значений локальных $\{w_{m,n}\}$ и глобальных $\{b_m\}$ приоритетов участия более простых показателей $\{q_{ij}\}$ в составе более сложных;
- именно внешняя информация диктует выбор стратегии развития программного комплекса многофункционального центра предоставления государственных и муниципальных услуг.

Процедура и осуществления сложного выбора, как и ее отдельные локализации для различных предметных областей, всегда имеет три общих компоненты – начальное состояние, цель выбора (или конечное состояние) и промежуточные исходы, связывающие эти состояния [83]. В рамках поставленных условий проводимого исследования: цель выбора – отобрать из числа возможных стратегий предотвращения выявляемой технико-информационной проблемы (угрозы) для ПК МФЦ ГМУ, наиболее соответствующую начальному состоянию (внешней информации о параметрах текущего состояния автоматизированной системы МФЦ), за приемлемые ресурсные затраты, чтобы достигнуть наибольшего выхода (уровня пропускной способности центра) – т.е. максимизировать эффективность автоматизированной системы многофункционального центра предоставления государственных и муниципальных услуг.

При этом, согласно [83], выделяют прямой процесс многоэтапного выбора (т.е. от начального состояния к цели) и обратный (т.е. от цели к возможному начальному состоянию). Прямой процесс дает заключение об обоснованности наиболее возможного исхода по имеемой внешней информации о потенциальных проблемах, сложностях, угрозах. Обратный процесс дает возможность учесть специфику действий конкретных исполнителей, тем самым обеспечивая корректуру плана действий, полученного по результатам прямого процесса при анализе в направлении первоначального, прямого выбора. При этом, каждый

из них в отдельности не подходит для реализации многоэтапного выбора. Однако, если их объединить во взаимосвязанный прямой и обратный процесс многоэтапного выбора, то окажется возможным выбрать наилучшую в текущих условиях стратегию предотвращения выявленной проблемы при имеемой внешней информации об оценках элементарных параметрах пропускной способности центра. Т. о., обобщение прямого и обратного процессов выбора дает возможность соединить цель выбора и учет воздействующих на выбор факторов. При том условии, что обеспечивается сходимость обоих процессов.

Схема объединения прямого и обратного процессов многоэтапного выбора стратегии развития программных комплексов многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг проиллюстрирована на рисунке 3.1.2. Для сведения (объединения) прямого и обратного процессов многоэтапного выбора на базе иерархии показателей для определения факта наличия выявляемой опасности изначально создается поле альтернатив - множество стратегий развития $\{S_1, S_2, \dots, S_k\}$. Каждая из стратегий воплощается в жизнь конкретным набором действий: $\{E^1, E^2, \dots, E^p \dots E^p\}_s; s \in \{S_k\}$. Таблица 3.1.2 дает пример такого множества различных стратегий развития - противодействия рассматриваемой угрозе и составляющих их действий. Эффективность воплощения в жизнь каждого отдельного мероприятия в различных многофункциональных центрах, использующих типовой программный комплекс автоматизированной системы поддержки, будет различной, в силу конструктивных и объективных особенностей и пр.

На базе множества альтернатив – стратегий $\{S_1, S_2, \dots, S_k\}$ и соответствующих им действий $\{E^1, E^2, \dots, E^p \dots E^p\}_s; s \in \{S_k\}$ возможно сформировать иерархию прямого многоэтапного выбора стратегии развития программного комплекса МФЦ ГМУ. Она получается путем присоединения к нижнему уровню иерархической сети показателей для оценки качества ПК МФЦ ГМУ и степени удовлетворительного предоставления государственных и муниципальных услуг, уровня с набором действий $\{E^1, E^2, \dots, E^p \dots E^p\}_s; s \in \{S_k\}$.

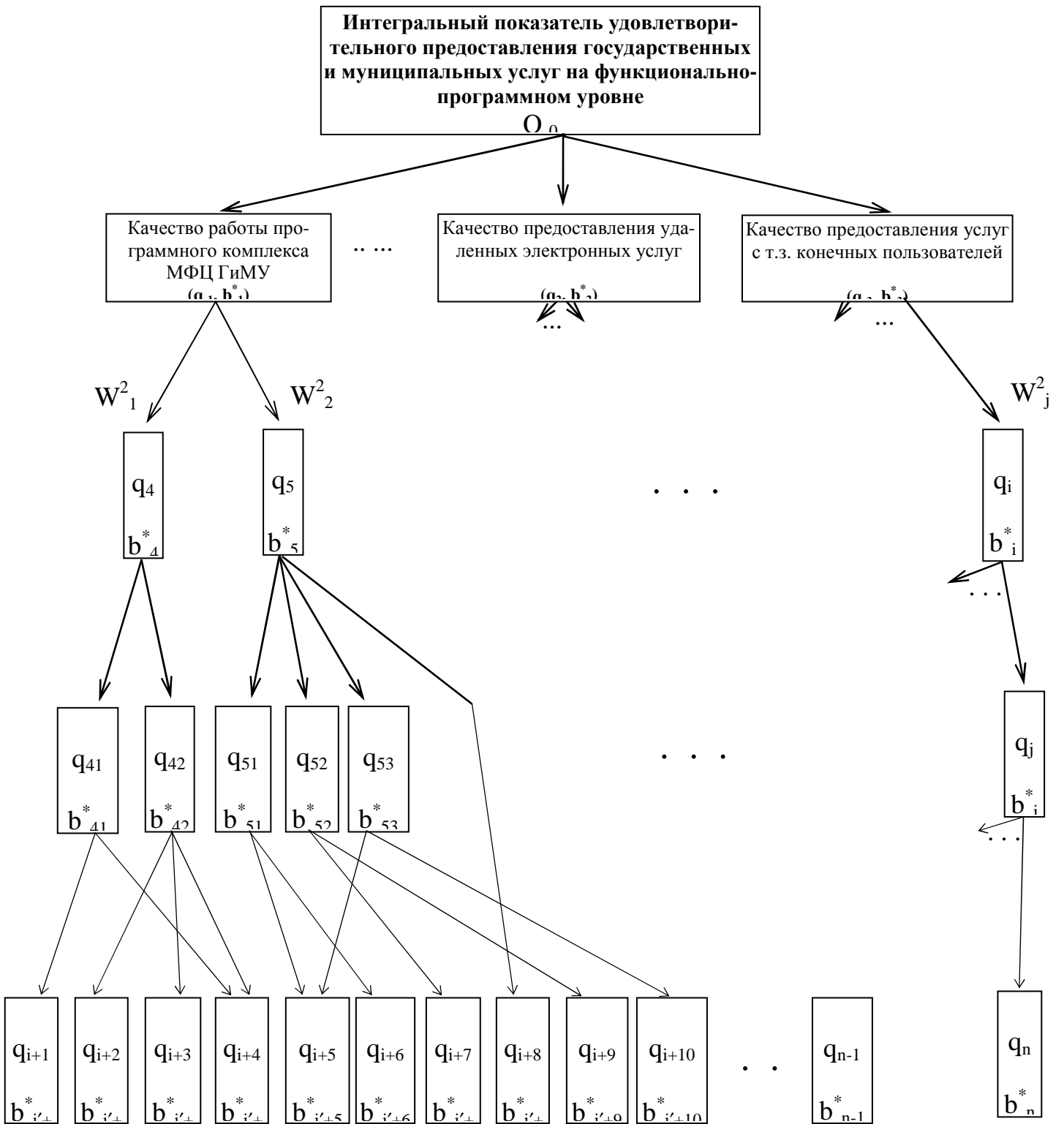


Рисунок 3.1.1.- Обобщенный вид иерархии показателей для оценки качества программного комплекса МФЦ ГМУ (определения степени удовлетворительного предоставления государственных и муниципальных услуг на функционально-программном уровне)

Каждое из действий E^p присоединяется связями к показателям $\{q_i\}$, к повышению которых, должно привести это действие. Затем к полученной иерар-

хической системе присоединяется снизу уровень множества стратегий развития $\{S_1, S_2, \dots, S_k\}$.

Каждая из стратегий S_k увязывается со всеми действиями E^p , исходя из того, что все действия могут выполняться при каждой стратегии, но в различных комбинаторных сочетаниях и с разной степенью результативности. Схема иерархии прямого выбора стратегии развития программного комплекса МФЦ ГМУ показана на рисунке 3.1.3. В ней уровень для принятия итогового решения нужен для снятия сложностей, возникающих при равной значимости нескольких стратегий S_k . Получаемая иерархия прямого выбора стратегии развития ПК МФЦ ГМУ аналогично взвешивается на базе соответствующего метода сводных показателей. Рассчитываются локальные и глобальные приоритеты композиционного участия для всех действий $\{E^1, E^2, \dots, E^p \dots E^p\}_S; S \in \{S_k\}$ и стратегий $\{S_1, S_2, \dots, S_k\}$. В силу того факта, что реализация каждого отдельного действия E^p будет определяться спецификой конкретных исполнителей, то надо проанализировать влияние этой специфики на уже первоначально выбранную стратегию S_k . Этот анализ проводится в составе процесса обратного многоэтапного выбора, определяемого одноименной иерархией.

Корнем иерархической сети обратного выбора стратегии развития программного комплекса многофункционального центра является стратегия S^v , выбранная в результате первой итерации прямого процесса. На втором уровне иерархии учитываются исполнители (должностные лица МФЦ осуществляющие функциональность управления, привлекаемые соисполнители и пр.) привлекаемые в ходе развития программного комплекса при стратегии S^v . Это могут быть как конкретные лица, так и ролевые функции, различные бизнес-процессы, логики и пр. На третьем уровне указываются все действия исполнителей, которые выполняются при воплощении в жизнь стратегии S^v .

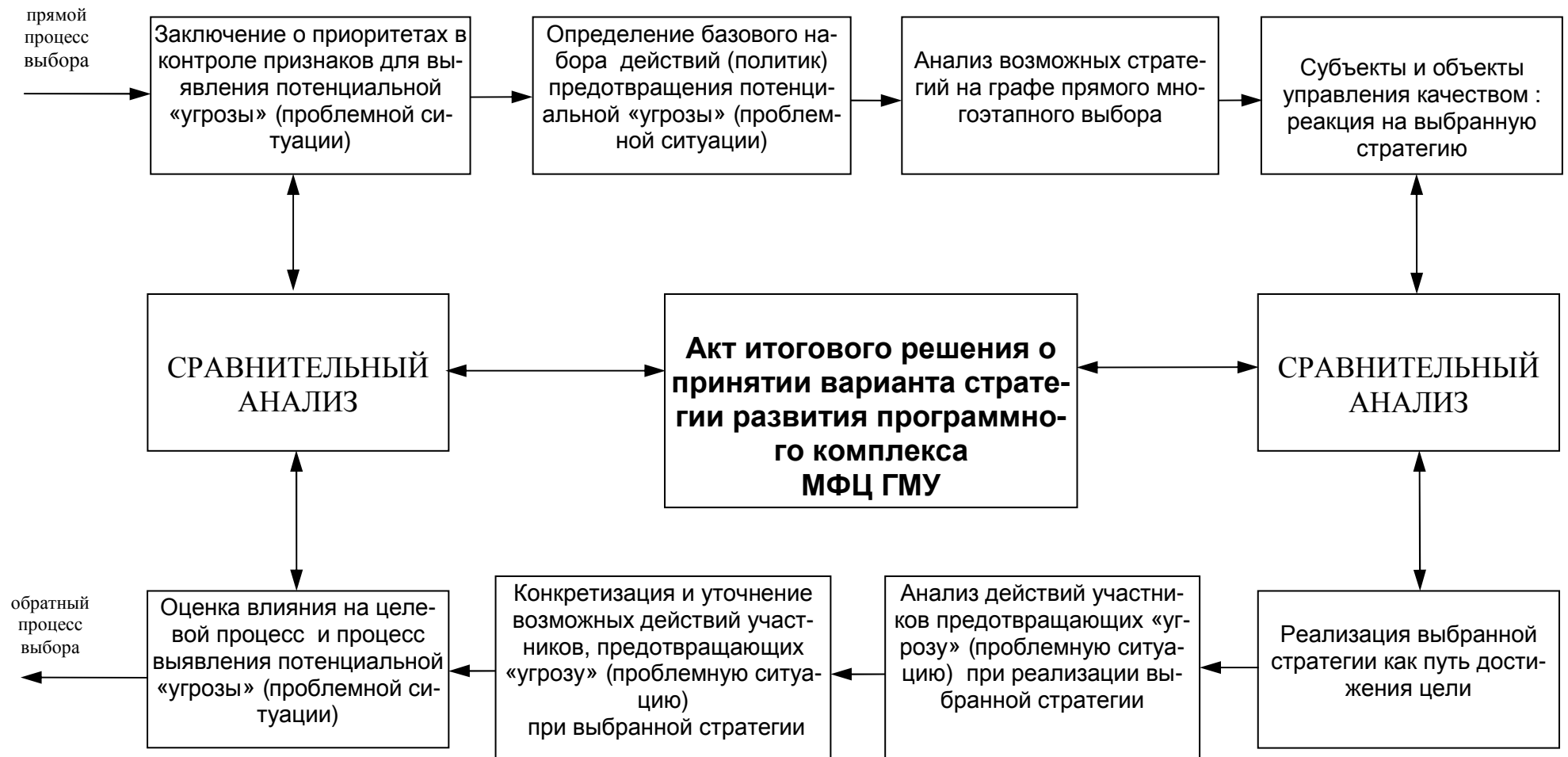


Рисунок 3.1.2.- Объединение прямого и обратного процессов многоэтапного выбора стратегии системного развития программного комплекса МФЦ

Соответственно: совокупность действий $\{E^P\}'$ участников воплощения в жизнь стратегии S^V , учитываемое в иерархии обратного выбора, включает в себя всё множество действий участников реализации, учитываемое в иерархии прямого выбора, то есть: $\{E^P\}' \subseteq \{E^P\}$.

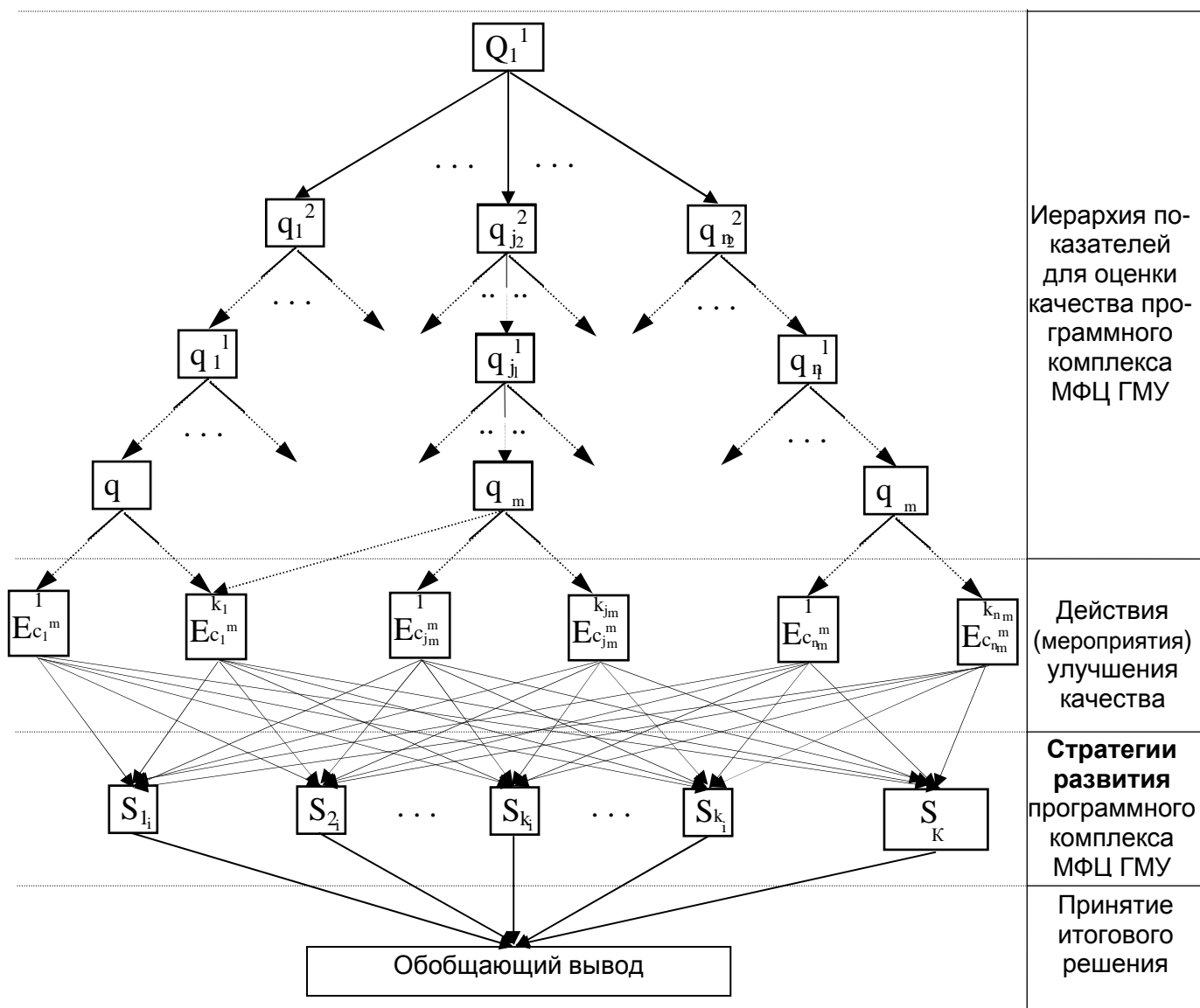


Рисунок 3.1.3. - Обобщенный вид иерархии прямого выбора стратегии развития программного комплекса МФЦ ГМУ

Всегда множество $\{E^P\}'$ более полно описывает поведение исполнителей стратегии S_v , т.к. не все действия при реализации S_v могут непосредственно быть направлены на повышение значений показателей $\{q_i\}$. Схема иерархии обратного выбора стратегии развития программного комплекса многофункциона-

нального центра показан на рисунке 3.1.4. Эта иерархическая сеть так же взвешивается с использованием соответствующего аппарата сводных показателей.

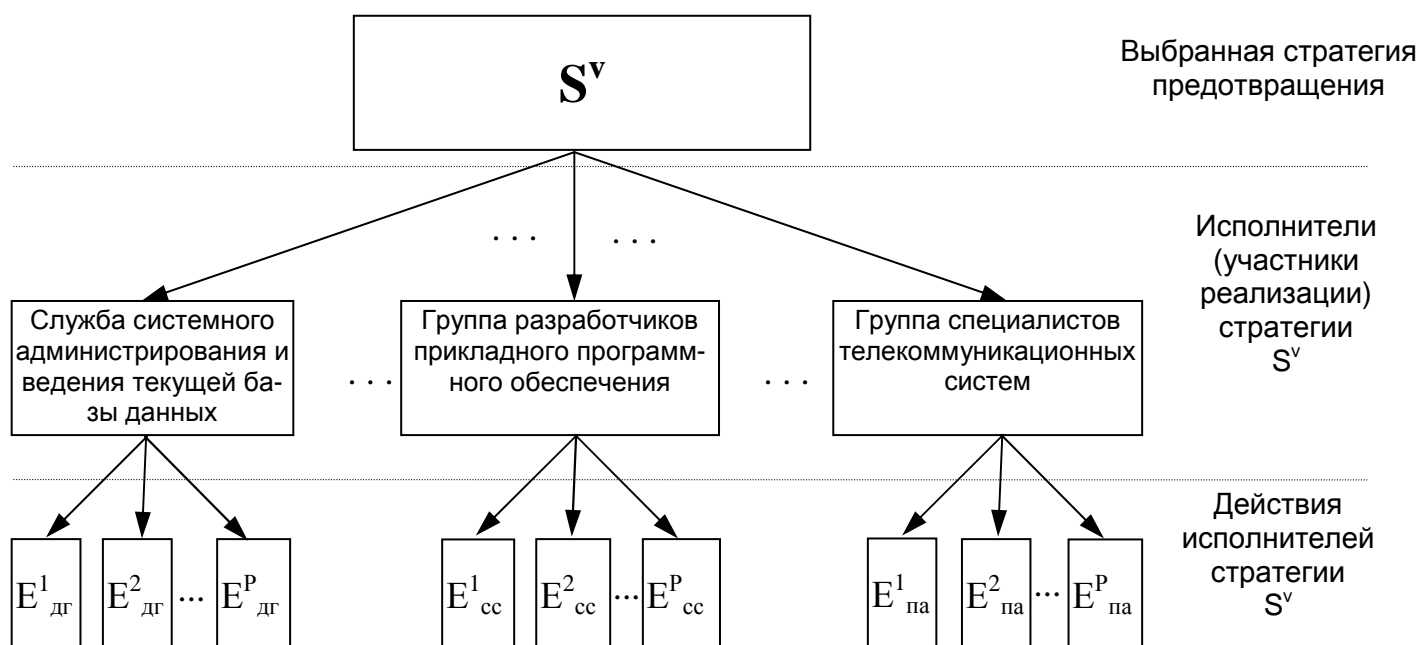


Рисунок 3.1.4. - Обобщенный вид иерархии обратного выбора стратегии развития программного комплекса многофункционального центра

Следовательно, репрезентация (или представление) процесса определения стратегии развития программного комплекса многофункционального центра по результатам оценки его качества подразумевает синтез иерархии прямого и обратного выбора, взаимоувязанные между собой в ключе процедуры многоэтапного выбора. Такая процедура о принятии соответствующей стратегии развития программного комплекса многофункционального центра по результатам оценки его качества с использованием выше описанной репрезентации приведена далее, как подметодика реализации и контроля сходимости при многоэтапном выборе.

3.1.4. Сходимость многоэтапного выбора на базе двух иерархического представления

Обоснованное в предыдущем подпункте представление выбора стратегии развития программного комплекса многофункционального центра по результатам оценки его качества дает возможность рассмотреть приоритетность каждой стратегии S_J из перечня альтернатив. При этом считается, что информация о потенциальной важности тех или иных параметров в оценке качества программного комплекса, получаемая из внешних источников, отражается в локальных и глобальных приоритетах соответствующей иерархической сети характеристик или показателей.

На базе иерархии прямого выбора стратегии развития, в соответствии с математическим аппаратом сводных показателей осуществляется первое определение приоритетной стратегии S_v . Выбор стратегии развития программного комплекса многофункционального центра заключается в определении по анализируемому подмножеству S_J соответствующего вектора глобальных весов B , влияния осуществления этих стратегий на интегральный показатель Q_0 в иерархии прямого выбора. Отбирается стратегия с наибольшим глобальным приоритетом b_J влияния её воплощения в жизнь на Q_0 иерархии прямого выбора. Для варианта при котором глобальные веса b_J отличаются для нескольких вариантов менее чем $0,1$, то это отличие принимается несущественным, т.к. эта разница не превосходит погрешности от недостаточной согласованности экспертов, учитываемой при анализе иерархии системы показателей-характеристик, по [83]. При незначимом отличии глобальных весов b_J исследуемых стратегий развития можно воплотить действия нескольких стратегий одновременно в составе соответствующей комбинации. На это обращалось внимание ранее. Предварительно предусмотренное число тех или иных мероприятий для каждой из стратегий (Например, как показано в таблице 3.1.2.) дает возможность через практическое апробирование определить рациональное построение такой комбинации. Это

определение осуществляется для итогового вывода о принимаемой стратегии развития программного комплекса многофункционального центра по результатам оценки его качества (Как показано на рисунке 3.1.3.).

Определенная в конечном итоге выше представленного прямого выбора стратегия развития S^v или соответствующая композиция мероприятий подвергается анализу на предмет существа действий участников ее воплощения в жизнь, что является сутью обратного процесса многоэтапного выбора.

В целях реализации обратного процесса многоэтапного выбора формируется иерархия обратного планирования A^- . Её вид как иерархического графа обратного планирования A^- согласно примера с дублирующим многофункциональным центром одного из районов г.Санкт-Петербурга представлен на рисунке 3.1.4.

Тогда, согласно [83], рассчитывается приоритетность иерархии обратного выбора A^- ; определяются глобальные приоритеты участия действий E^P в составе уже отобранной стратегии развития S^v . Рассчитав приоритеты действий E^P в обратном процессе многоэтапного выбора, отбираются действия с наибольшими значениями глобальных приоритетов и присовокупляются к действиям E^K_C во второй итерации прямого процесса. Это делается, чтобы проверить приоритетность их воплощения в жизнь по отношению к характеристикам-показателям для определения факта удовлетворительного предоставления государственных и муниципальных услуг на функционально-программном уровне (т.е. на систему сводных показателей, используемых для оценки качества программного комплекса МФЦ).

По завершении такой итерации обратного процесса многоэтапного выбора реализуется повторная итерация прямого процесса на скорректированной, по результатам предшествовавшей итерации обратного процесса, иерархии прямого планирования. Введенные в состав иерархии прямого многоэтапного выбора дополнительные действия E^P соединяются дугами U с элементарными показателями q^m_j). Если значение глобального приоритета по стратегии развития S^v по итогам второй итерации прямого процесса вы-

бора увеличилось, то весь процесс многоэтапного выбора следует считать сходящимся к стратегии развития S^v для её воплощения в жизнь. В противном случае надо провести вторую итерацию обратного процесса, переосмыслить и пересмотреть состав действий на третьем уровне иерархии обратного выбора A^- и осуществить потом следующую итерацию прямого выбора.

Резюмируя, можно сказать, что за фиксированный набор шагов прямого и обратного многоэтапного выбора (в силу ограниченности множества возможных стратегий развития ПК МФЦ и соответствующих действий) стало возможно строго определить стратегию развития S^v или комбинацию тех или иных действий, которые позволяют добиться роста эффективности указанной автоматизированной системы многофункционального центра предоставления государственных и муниципальных услуг за счет совершенствования возможностей ее программного комплекса. Именно это составляет предметную сущность описываемого логического механизма.

Разработанный в этой главе логический механизм реализации выбора варианта системного развития программных комплексов многофункциональных центров является методологическим объединением логико-математических аппаратов сводных показателей и аналитического планирования. Это логическое объединение позволяет обеспечить развитие конкретных средств внедрения соответствующих технологий в современных и перспективных автоматизированных системах многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг.

Подытоживая данный этап диссертационного исследования, следует сказать, что данная методика сориентирована на весьма узкий перечень задач определения системных вариантов развития специализированных программных комплексов из небольшого набора альтернатив. Потенциал аналитического планирования по интерпретации результатов оценки качества программных комплексов многофункциональных центров предоставления муниципальных и государственных услуг, определенных на базе сводных

показателей значительно мощнее. Это позволяет видеть научно-методическую основу для дальнейшего совершенствования предложенного научно-методического аппарата и соответствующих разработок.

3.2. Многоуровневая модель обработки информации в сети МФЦ ГМУ на основе технологий гармонизации, интеграции и слияния данных

3.2.1. Принципы многоуровневой обработки информации в сети МФЦ ГМУ

Современный этап развития МФЦ ГМУ характеризуется переходом в их информатизации от обработки данных в АИС отдельных центров к интегральной обработке данных и знаний в распределенных сетях государственных и муниципальных электронных услуг. При этом четко очерчивается многоуровневый характер указанных сетей, когда создаются МФЦ районного масштаба, их локальные филиалы, а так же крупные общегородские (общерегиональные) центры. Обработка информации в распределенной сети МФЦ ГМУ характеризуется новым качеством этой обработки, которое заключается в:

- снижении размерности информации снизу вверх по иерархии;
- повышении достоверности и точности обобщающей и статистической информации снизу вверх по иерархии;
- преобразовании информации в вид, готовый для принятия обоснованного решения по управлению ресурсами, средствами и органами государственной и муниципальной власти;
- управление силами и средствами самой сети МФЦ ГМУ.

На рисунке 3.2.1. показана обобщенная схема топологического построения таких сетей. Необходимо констатировать, что, на сегодняшний день развитие распределенных сетей государственных и муниципальных электронных услуг, в целом, переживает этап становления и начального формирования. Вместе с тем, очевидна перспективность и безальтернативность перехода в информа-

тизации от обработки данных в АИС отдельных МФЦ к интегральной обработке данных в распределенных сетях электронных услуг.

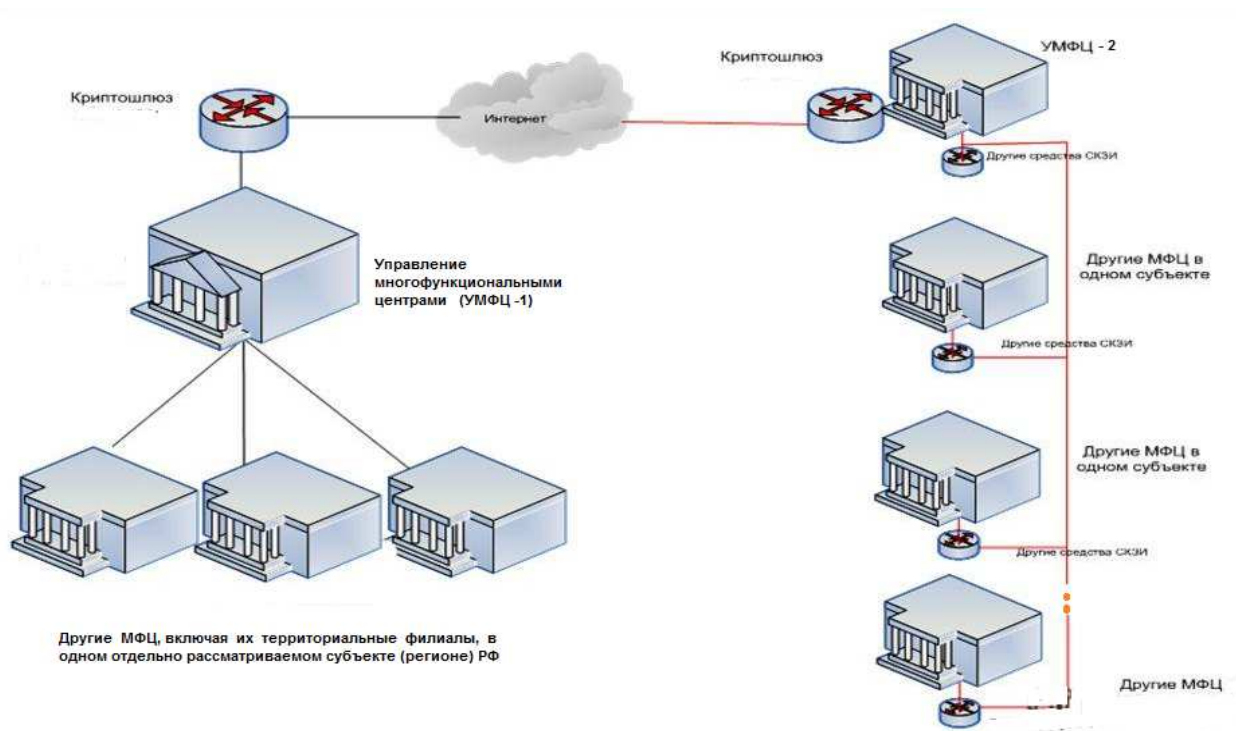


Рисунок 3.2.1. - Обобщенная схема топологического построения распределенных сетей обработки информации МФЦ ГМУ

При этом взаимодействие и координация информационных потоков (запросно-ответных сообщений, файловая передача информации и пр.) между АИС различных МФЦ ГМУ организуется как процесс межсерверного обмена на принципах иерархической организации топологического доминирования. Данный принцип наглядно поясняется на рисунке 3.2.2.

Совершенно очевидно, что достижение выше указанных, качественно новых свойств государственных и муниципальных услуг в электронной форме невозможно без разработки соответствующих подходов по автоматизации всех этапов и процессов деятельности в распределенных сетях МФЦ ГМУ. В этой связи необходимо использовать наиболее современные подходы, методологии и принципы в сфере информационных технологий.

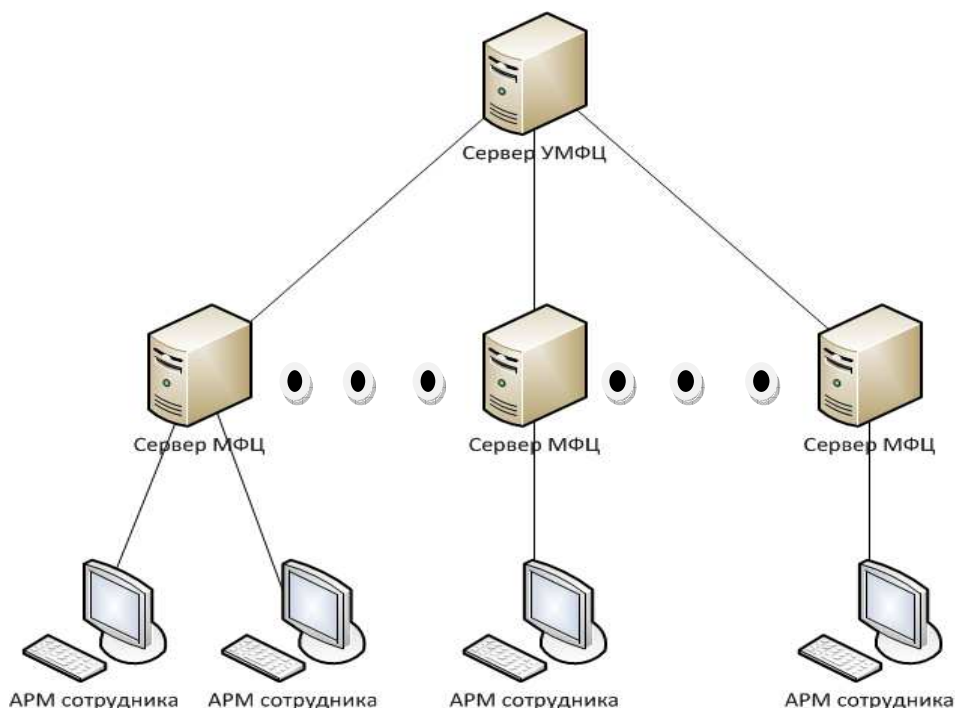


Рисунок 3.2.2. - Иерархическая организация межсерверного обмена АИС в сети МФЦ ГМУ

Наиболее перспективными направлениями современных информационных технологий и компьютерных наук, применение которых в области распределенных сетей МФЦ ГМУ способно дать наибольший эффект, являются:

- методология гармонизации, интеграции информации (Information Fusion) и слияния информации;
- интеллектуальная обработка данных и извлечение новых знаний (Data Mining);
- теория интеллектуальных многоагентных, распределенных систем (Intelligent Multiagent Systems).

Очевидно, что именно на принципах этих информационных технологий и компьютерных наук следует совершенствовать процесс обработки информации в распределенных сетях МФЦ ГМУ.

Использование современных теоретических и технических решений является необходимым, но не достаточным условием наращивания автоматизации сферы удаленного и оперативного предоставления государственных и муници-

пальных услуг населению субъектов РФ. Достаточным условием решения данной задачи является обоснованный выбор основания для дальнейшего рассмотрения распределенных сетей МФЦ ГМУ в целом, как объекта научного исследования. В качестве очевидных оснований могут быть выбраны для рассмотрения следующие категории или понятия:

- современная система государственного и муниципального управления, существующая в РФ;
- существующая типовая организационная структура распределенных сетей МФЦ ГМУ в регионах РФ или скорее совокупность элементов, которая может быть отнесена к такой типовой структуре;
- система технических средств, составляющих материальную основу распределенных сетей АИС МФЦ ГМУ;
- подсистема прохождения и обработки информации для обоснования и принятия решений в распределенных сетях МФЦ ГМУ.

Данные категории можно разделить на две группы. Первая группа - первые два понятия и вторая – последующие два понятия. Принципиальным отличием этих групп является то, что первая группа носит ярко выраженный субъективный характер, в качестве объективного здесь может быть использовано только понятие «традиция» или «предыдущий опыт». Вторая группа имеет явно объективный характер, слабо зависящий от субъективного, человеческого фактора. Следовательно, если необходимо иметь устойчивое основание, не зависящее от спекулятивных, политических или других тенденций сегодняшнего дня, целесообразно выбирать основание из второй группы.

Опираясь на методологический принцип : « от того, какой элемент или свойство (параметр) сложной системы принимается в качестве определяющего, зависит совокупность взглядов на всю систему», можно сделать ниже следующий вывод. С учетом задач, стоящих перед МФЦ ГМУ и интегральными сетями их АИС, их пространственного и организационного масштаба, а также с точки зрения современных подходов в компьютерных науках, важнейшим элементом распределенных сетей МФЦ ГМУ целесообразно считать модель про-

хождения информации от первичного датчика (АРМ сотрудника - оператора) до системы электронных услуг государственного управления.

3.2.2. Реализация технологий гармонизации, интеграции и слияния информации в распределенных сетях МФЦ ГМУ

С учетом пространственного и организационного масштаба таких систем как информационные системы на базе распределенных сетей МФЦ ГМУ, важнейшим элементом научно-методического, логико-математического и, соответственно, прикладного программного обеспечения определяющим эффективность МФЦ ГМУ целесообразно считать модель прохождения информации от первичного датчика (АРМ сотрудника - оператора) до лица принимающего соответствующие решения (ЛПР). Рассмотрение современных технологических механизмов гармонизации, интеграции и слияния информации применительно к распределенным сетям МФЦ ГМУ позволяет синтезировать такую модель, как многоуровневая модель обработки информации в сети МФЦ ГМУ на основе технологий гармонизации, интеграции и слияния данных.

Гармонизация информации.

Процесс гармонизации информации включает в себя определение понятий предметной области и отношений между ними по соответствующим сферам ответственности. Гармонизация подразумевает решение следующих основных задач [28]:

- обеспечение доступа до максимально возможного числа источников информации;
- преобразование данных в удобный для пользователя вид;
- доступ к существующим ресурсам информационного характера.

В самом широком смысле гармонизация может пониматься как стандартизация данных.

Доступ к информационным источникам как правило реализуется на следующих уровнях: аппаратном и программном.

В распределенных сетях МФЦ ГМУ можно принять следующие виды источников информации:

- неформализованная информация (текстовые данные, растр-графика, видео-изображения и т.д.);
- формализованная информация (данные в XML или PDF формате);
- результаты статистического учета в формализованном виде (в описательном-текстовом и цифровом виде);
- базы и банки данных;
- картографическая информация в спец. форматах;
- информация о ресурсах в различных спец форматах.

Процесс гармонизации информации проиллюстрирован на рисунке 3.2.3.

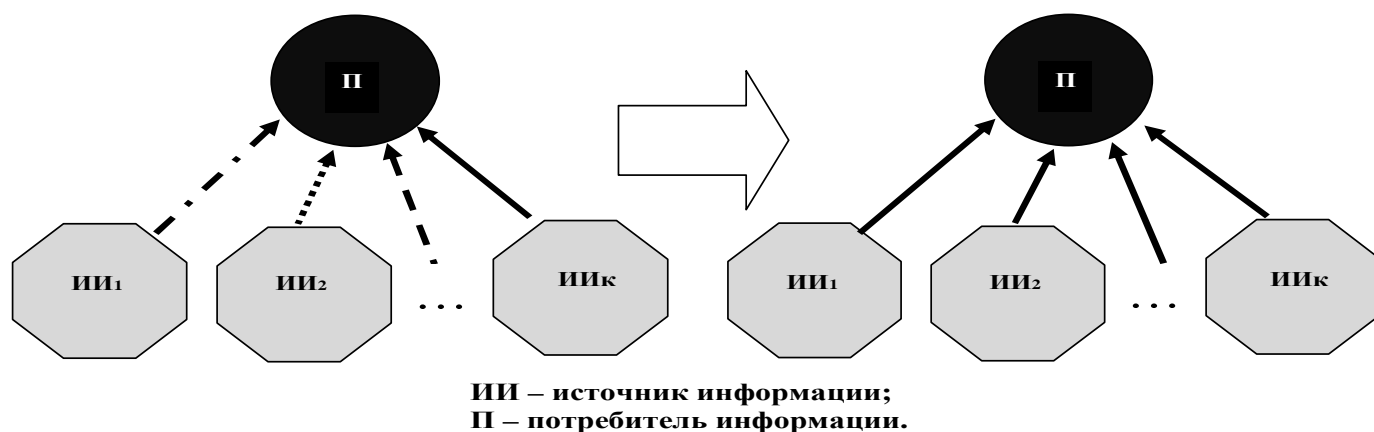


Рисунок 3.2.3. - Процесс гармонизации информации

При гармонизации информации, доступ к каждому источнику идет обычно, по разным протоколам, с использованием различных способов и механизмов. Существо процесса гармонизации состоит в реализации принципов и методов доступа к информации, их унификации и уменьшении количества ее видов.

Основным конструктивным элементом гармонизации является то, что её результат направлен на большое число потребителей. Согласно [28], гармонизация информации имеет важное значение не только для распределенных сетей МФЦ ГМУ. Данная задача является очень важной и актуальной как в региональном, национальном, так и в Европейском и глобальном контексте. Таким образом, любая из распределенных сетей МФЦ ГМУ может рассматриваться

как элемент любой другой глобальной системы, выходящей за рамки автоматизированных систем государственной власти РФ.

Создание и развитие региональной, национальной, Европейской или глобальной инфраструктуры социально-значимых и пространственно-распределенных данных определяет требования доступности информации и обмена. В свою очередь, это выдвигает требования стандартизации и разработки соответствующих технологий. Современное состояние дел диктует постановку вопроса о доступности данных между различными организациями, тем самым стимулирует усилия по гармонизации информации через разработку всеобщей модели данных. Разработка такой модели даст возможность обращаться к различным источникам информации и использовать разнородное ПО в собственных целях. В частности, информационное сообщество Европы поставило перед собой цель формирования организации координации усилий по гармонизации информации.

В РФ, и в частности в автоматизированных системах государственной власти РФ, существуют проблемы с обеспечением полноценной гармонизации информационных ресурсов. Но при этом попытки их решения принимаются в весьма неоднозначных формах и методах. Для решения данной проблемы в рамках распределенных сетей МФЦ ГМУ предложен жесткий административный путь. Головной исполнитель определяет все стандарты и протоколы обмена без относительно современных и перспективных технологий, т.е. на бумаге. Следует заметить, что такие попытки предпринимались неоднократно и ранее, но к желаемому результату так и не привели. Данная задача может быть решена только с учетом современных тенденций в науке и технологиях. Результаты, полученные в ряде научно-исследовательских работ [27,43,50,56,65] показывают, что эта задача решается с использованием новых распределенных технологий на основе онтологий. При этом нет необходимости в жестком администрировании всех разработчиков, участвующих в разработке и исследовании распределенных сетей МФЦ ГМУ. Формализация данных и обеспечение доступа к ним осуществляется по согласованию между различными разработчиками под

контролем соответствующих научно-проектных организаций. При этом ресурсы данных и информация, а также способ получения данных и организация формируется естественным путем как необходимость выполнения технического задания на работу.

Интеграция информации.

Интеграция информации обеспечивает объединение информации от различных источников и доступ к информационным ресурсам для решения текущих задач или моделирования. Конструктивной чертой интеграции является её направленность на решение определенного класса или группы задач [27].

Схематично процесс интеграции информации показан на рисунке 3.2.4.

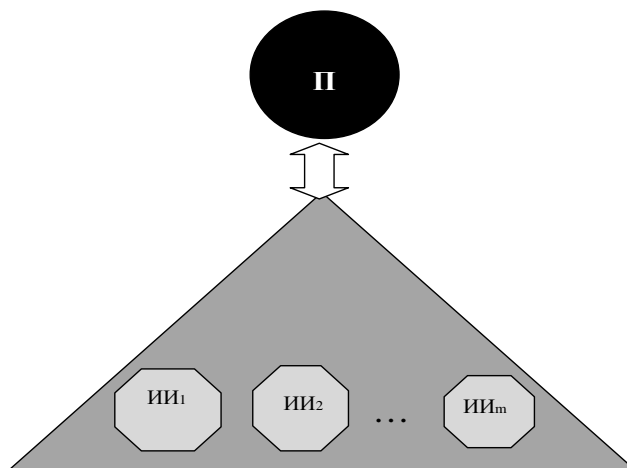


Рисунок 3.2.4. - Процесс интеграции информации

Процесс интеграции неизбежно ведет к увеличению объемов данных. Это обусловлено необходимостью оперировать огромными массивами данных в реальном или близком к реальному масштабам времени. Интеграция осуществляется в интересах решения относительно узкого круга задач. Примерами интеграции информации для распределенных сетей МФЦ ГМУ могут быть различные специализированные форматы, такие как XML, SXF, VPF и другие. С помощью этих форматов данные представляются в строго определенном виде – в виде структурированных массивов. Назначение этих массивов – решение оговоренного класса задач. Сегодня имеет место тенденция создания распределенных массивов данных на базе XML технологии. Базис данной технологии

составляет язык OWL (Web Ontology Language). Например, на его основе разработано специализированное надмножество GML (Geographic Markup Language), предназначенное для описания геоинформационных данных. Кроме данного надмножества известен целый ряд языков для различных предметных областей. Доступ к таким данным, как правило, зависит от ряда факторов:

- требуемая скорость доставки и обработки данных (реальное время, время близкое к реальному, наличие временной задержки);
- потребность в параллельной обработке или визуализации большого числа данных.

В зависимости от этих факторов, доступ осуществляется напрямую в том формате, в котором соответствующие данные хранятся. Однако часто требуется преобразование данных. Такое требование появляется обычно при визуализации данных для операторов распределенных сетей МФЦ ГМУ различного уровня иерархии. Это вызвано программно-техническими ограничениями графических станций и производительностью сети или процессоров. Интеграция информации всегда предполагает описание определенной модели данных. Изменения или обновления одних данных может оказывать влияние на другие, взаимосвязанные данные. Следует заметить, что интеграция данных отнюдь не предполагает физическое объединение информации в одном месте, например у локального пользователя. Все зависит от поставленной задачи и конкретных условий.

Слияние информации.

Слияние информации (данных) – это получение нового качества информации при уменьшении ее объема. Слияние данных является наиболее сложным этапом преобразования информации и ассоциируется с известной областью исследований, которая насчитывает не одно десятилетие. Качественным этапом в развитии этого научного направления явилось создание модели слияния данных. Эта модель традиционно известна под названием Joint Directors of Laboratories (JDL) Data Fusion Model [27].

В [28] отмечается, что «слияние» может быть рассмотрено в различных контекстах:

- программное и информационное обеспечение (Cold Fusion, e Business);
- комбинирование (объединение-соединение отдельных частей-элементов в некоторое объединение; интеграция-составление некоторого целого из составных компонент);
- знания (слияние правил, слияние метаданных и слияние метаправил).

В [27] понятие «данные» и «информация» разграничены. Слияние данных – это упорядоченное комбинирование с целью анализа и принятия решения, а слияние информации – это комбинирование данных для извлечения знания. В [28] слияние данных определяется как процесс соединения данных на одном носителе от различных источников.

Целью слияния данных считается получение информации более высокого качества. При этом понятие этого качества зависит от предметной области применения. Можно заметить, что большинство исследований слияния данных действительно воспринимает главную цель слияния данных как повышение качества информации.

Для большинства современных распределенных сетей МФЦ ГМУ проблема высокого качества данных превратилась в последовательность корректно сформулированных и поставленных задач, имеющих различные варианты решений и обеспечивающих высокое качество данных для конкретно поставленной задачи. В настоящий момент времени проблемой является не столько высокое качество данных, как быстрое изменение и измерение качества данных.

Изменение качества данных требует серьезной аналитической проработки предметной области. Именно в таком контексте далее в работе понимается слияние данных (информации) для распределенных сетей МФЦ ГМУ. Суть слияния (сплава, синтеза) информации показана на рисунке 3.2.5.

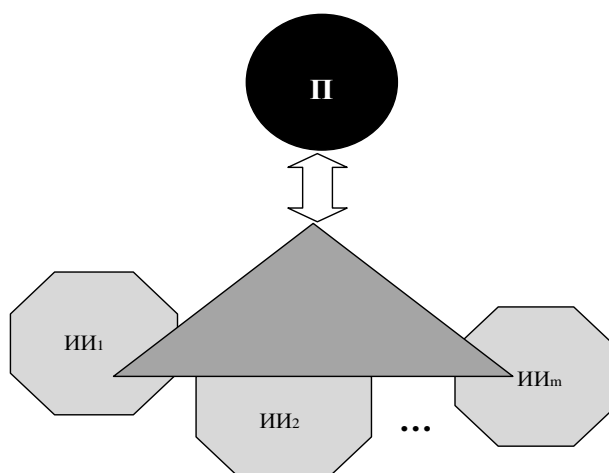


Рисунок 3.2.5. - Процесс слияния информации

Как было выше указано, отличительной чертой процесса слияния информации является получения нового качества информации при сокращение ее объема.

Обозначенное на рисунке 3.2.5 преобразование представляют собой качественный скачок в представлении информации. Данная схема применима для любой автоматизированной информационной системы в распределенных сетях МФЦ ГМУ и не только для данного типа систем. Однако, не существует универсального аппарата для организации описанных качественных преобразований. Этот аппарат, на сегодняшний день, представляет собой систему специальных исследований, включающую определенный ряд научных направлений.

3.2.3. Описание многоуровневой модели обработки информации в распределенных сетях МФЦ ГМУ

Для синтеза модели обработки информации на основе гармонизации, интеграции и слияния информации, которая является основой для построения различных практических схем прохождения информации в реальных распределенных сетях МФЦ ГМУ, рассмотрим различные уровни ее обработки в существующих сегодня системах обработки информации (прежде всего в информационных системах государственных органов управления):

Первый уровень – обработка информации на уровне первичного средства ввода данных. На данном уровне прибор или система человек-прибор при-

нимает решение о наличии оснований для формирования заявки, запроса в МФЦ ГМУ и возбуждении соответствующего юридически-значимого ходатайства в соответствующих органах государственной или муниципальной власти.

Второй уровень – это обработка информации, как правило, из нескольких источников. На данном уровне осуществляется классификация сути заявки, запроса и производится сверка с соответствующими базами данных, получение дополнительных данных из указанных баз.

Третий уровень обработки – выполнение сопровождения нескольких заявок по совокупности различных источников информации, разнесенных в сетевом пространстве. Задачи второго и третьего уровней могут перекрываться.

Традиционный подход к обработке информации известен как первичная, вторичная и третичная обработка информации [28]. И в традиционном подходе по обработке данных на этом ставится точка. Таким образом, воспользовавшись данным подходом к построению модели прохождения и обработки информации, получаем незавершенную модель. Куда дальше идет информация? Кто и что с ней делает? Кто пользуется данной информацией для принятия управленческих решений на своем уровне иерархии? Указанные вопросы затрагивают весь комплекс проблем, от разработки технических средств АИС МФЦ ГМУ до организационной структуры распределенных сетей МФЦ и системы государственного управления в целом. Такие вопросы в последнее время выходят на новый качественный уровень своего развития. Это обусловлено современными подходами к широкой информатизации сферы государственных услуг, социально значимых проектов. Как показывают современные исследования в таких перспективных областях как методология интеграции информации (Information Fusion), интеллектуальная обработка данных и извлечение новых знаний (Data Mining) и теории интеллектуальных многоагентных, распределенных систем (Intelligent Multiagent Systems), существуют определенные закономерности по построению глобальных систем получения, обработки, анализа информации и принятия соответствующих решений. В США совокупность исследований в данном направлении получила обобщенное название методологии

интеграции информации (Information Fusion) [54]. В этом контексте, под обобщенной интеграцией данных понимается некоторая система, включающая совокупность методик и инструментов для объединения данных из различных источников. Цель данной системы заключается в получении информации высокого качества. Высокое качество информации достигается за счет:

- сокращения размерности данных (уменьшение объема);
- роста точности, достоверности данных (уменьшение неопределенности);
- повышение устойчивости данных (корректность по отношению к ошибкам).

В действительности основная деятельность АИС МФЦ ГМУ и их сетевых объединений так же заключается в работе с информацией, а следовательно к ней применимы подходы и принципы выше указанной методологии. Именно это позволяет обеспечить качественный конструктив разрабатываемой модели многоуровневой обработки информации в распределенных сетях МФЦ ГМУ. При этом следует иметь в виду, что информация получается из множества источников, распределенных в пространстве и принадлежащих различным ведомствам. В связи с этим, основываясь на современных исследованиях, следует выделять процессы и уровни обработки информации. Под процессом будем понимать то, как информация представляется или обрабатывается, а под уровнем будем понимать то, для кого, в каких целях происходит обработка информации. В данном разделе основное внимание будет уделено процессам обработки информации, т.к. этот вопрос является актуальным и слабо изученным.

Первоначально рассмотрим уровни обработки информации, которые уже находят практическое применение в процессе разработки элементов распределенных сетей МФЦ ГМУ. При этом на каждом уровне, или каждый уровень может быть реализован на основе трех процессов обработки: гармонизации, интеграции и слияния информации.

Современное представление обработки информации в распределенных сетях МФЦ ГМУ основывается на различных уровнях. Следует отметить, что по сравнению с так называемым классическим представлением, согласно мето-

дологии Information Fusion необходимо рассматривать не три уровня обработки информации, как было отмечено выше, а шесть:

1. **Первый уровень.** Формирование заявки (выделение релевантных («полезных») данных в сложной избыточной информации по обращению гражданина).
2. **Второй уровень.** Типизация заявки, классификация сути запрашиваемой услуги, определение правовой и организационно-технической схемы удовлетворения (отказа) заявки.
3. **Третий уровень.** Статистический учет заявок: оценка социальной ситуации.
4. **Четвертый уровень.** Оценка степени опасности, угроз социальной ситуации.
5. **Пятый уровень.** Организация системы государственных и муниципальных услуг; управление ресурсами.
6. **Шестой уровень.** Поддержка лица принимающего решение на всех уровнях интеграции информации.

Далее необходимо дать краткое пояснение выделенным уровням.

На первом уровне осуществляется информационно-документарная обработка обращения гражданина и автоматическое принятие решение об открытии заявки на получение государственной или муниципальной услуги. Данный уровень характерен для элементарного уровня распределенных сетей МФЦ ГМУ, рисунок 3.2.6.

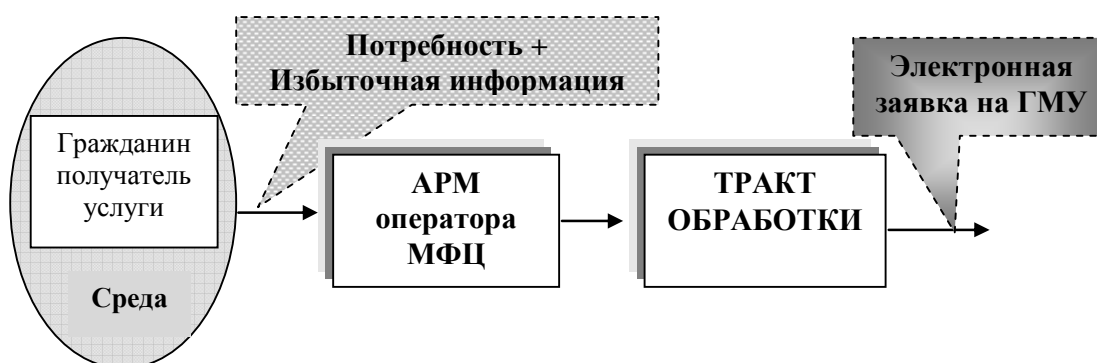


Рисунок 3.2.6. - Первый уровень обработки информации.
Формирование электронной заявки

Второй уровень характерен для комплексных средств автоматизированного документооборота и первичной обработки. На втором уровне принимается решение о классе запрашиваемой ГМУ, определяется порядок юридически зна-

чимых решений и технических проводок, необходимых для удовлетворения заявки или обоснования отказа по ней, осуществляется ее сопровождение. Сопровождение осуществляется сразу нескольких заявок по данным, полученным из разных источников (т.е. баз данных, исходных данных и пр.), как правило, в рамках одной административно-территориальной единицы и силами одного локально-распределенного МФЦ ГМУ, рисунок 3.2.7.

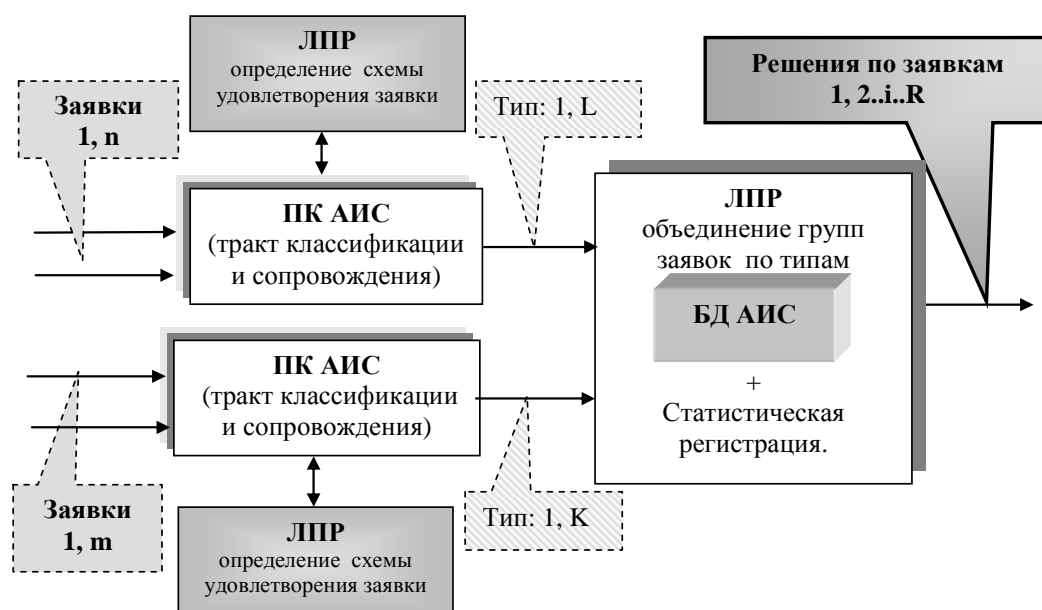


Рисунок 3.2.7. - Второй уровень обработки информации. Типизация заявки, классификация сути запрашиваемой услуги

На третьем уровне происходит оценка сложившейся социальной (общественно-социальной) ситуации в разрезе статистического учета и анализа обращений граждан в МФЦ ГМУ. Целесообразно иметь класс (набор) шаблонов ситуаций, к которым может быть соотнесена сложившаяся конкретная параметрически-выявляемая ситуация. Данный уровень целесообразно реализовать, начиная с региональной распределенной сети МФЦ ГМУ.

Важнейшей задачей на данном уровне является автоматизация процесса распознавания социальной (общественно-социальной) параметрически-выявляемой ситуации, рисунок 3.2.8.

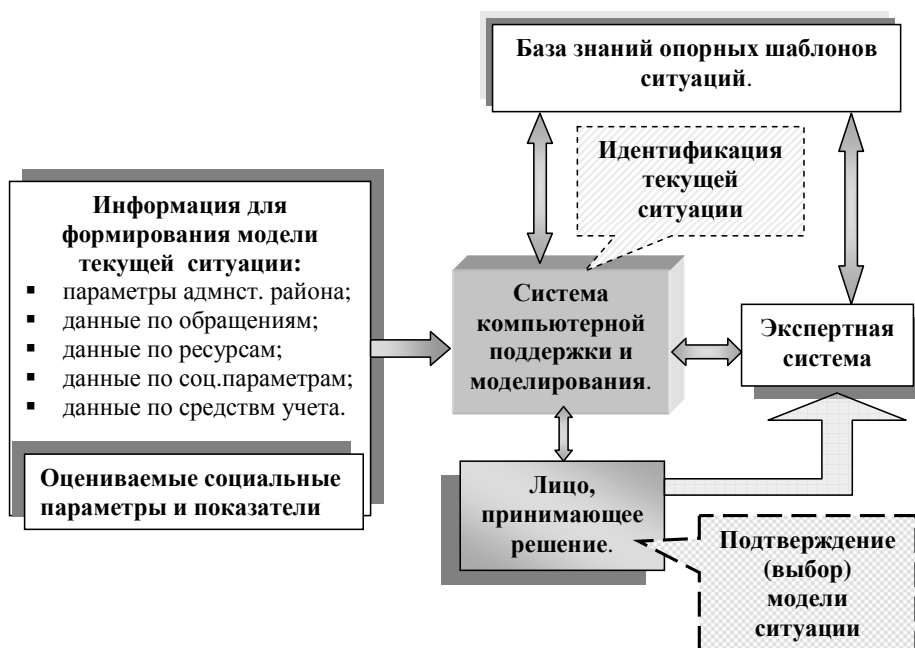


Рисунок 3.2.8. - Третий уровень обработки информации. Оценка социальной (общественно-социальной) ситуации

Назначение четвертого уровня – оценка степени опасности сложившейся социальной (общественно-социальной, социально-политической и пр.) ситуации, определение пространственно-временных и количественных характеристик угроз, рисунок 3.2.9.

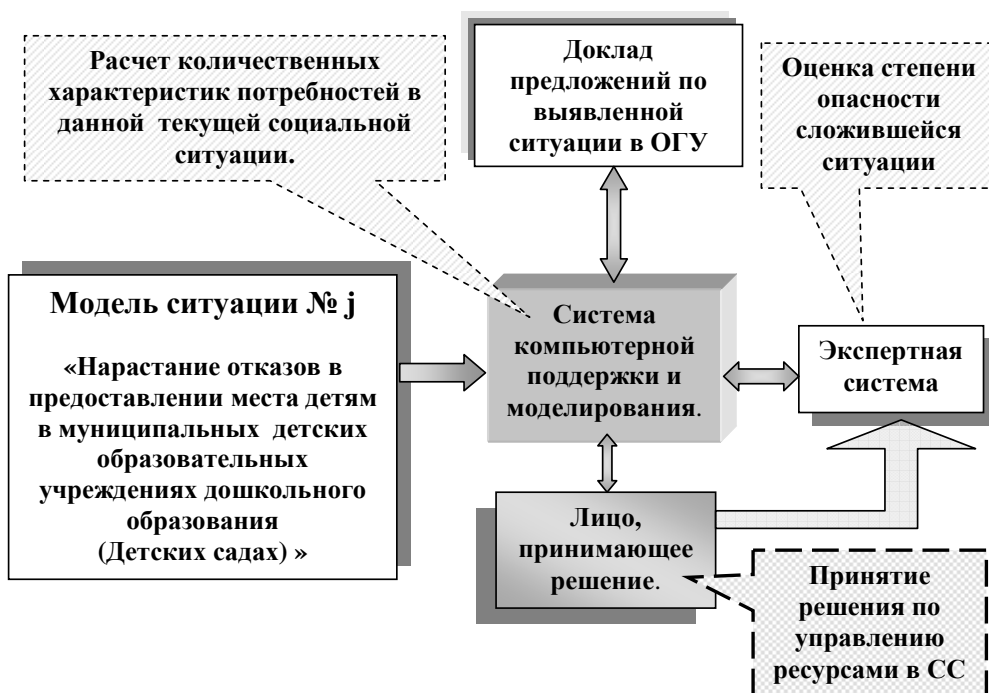
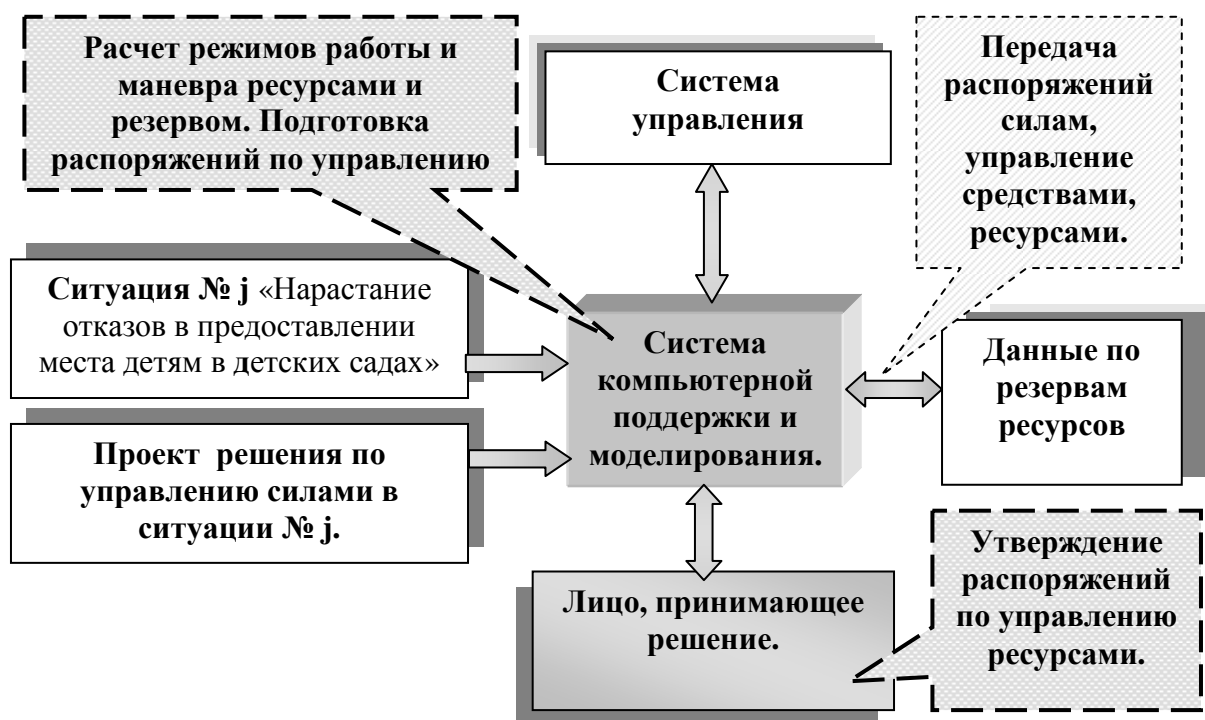


Рисунок 3.2.9. Четвертый уровень обработки информации. Оценка степени опасности ситуации и степени угроз

Пятый уровень – Организация системы государственных и муниципальных услуг. На основании информации, полученной на предыдущих уровнях, осуществляется перераспределение ресурсов органов государственного, муниципального управления и оперативная диспетчеризация ими, рисунок 3.2.10.



Ри

Рисунок 3.2.10. - Пятый уровень обработки информации.
Перераспределение ресурсов органов государственного, муниципального управления

Шестой уровень – это система поддержки принятия решения человеком (лица принимающего решение в ходе обработки информации), на всех предыдущих уровнях обработки информации, за исключением первого. Данный уровень реализует систему обратной связи от человека к средствам и системам информатизации и автоматизации работы с обращениями граждан. Схематично взаимосвязь уровней обработки информации показана на рисунке 3.2.11. Данный рисунок дает представление о главном конструктиве и структуре многоуровневой модели обработки информации в распределенных сетях МФЦ ГМУ.

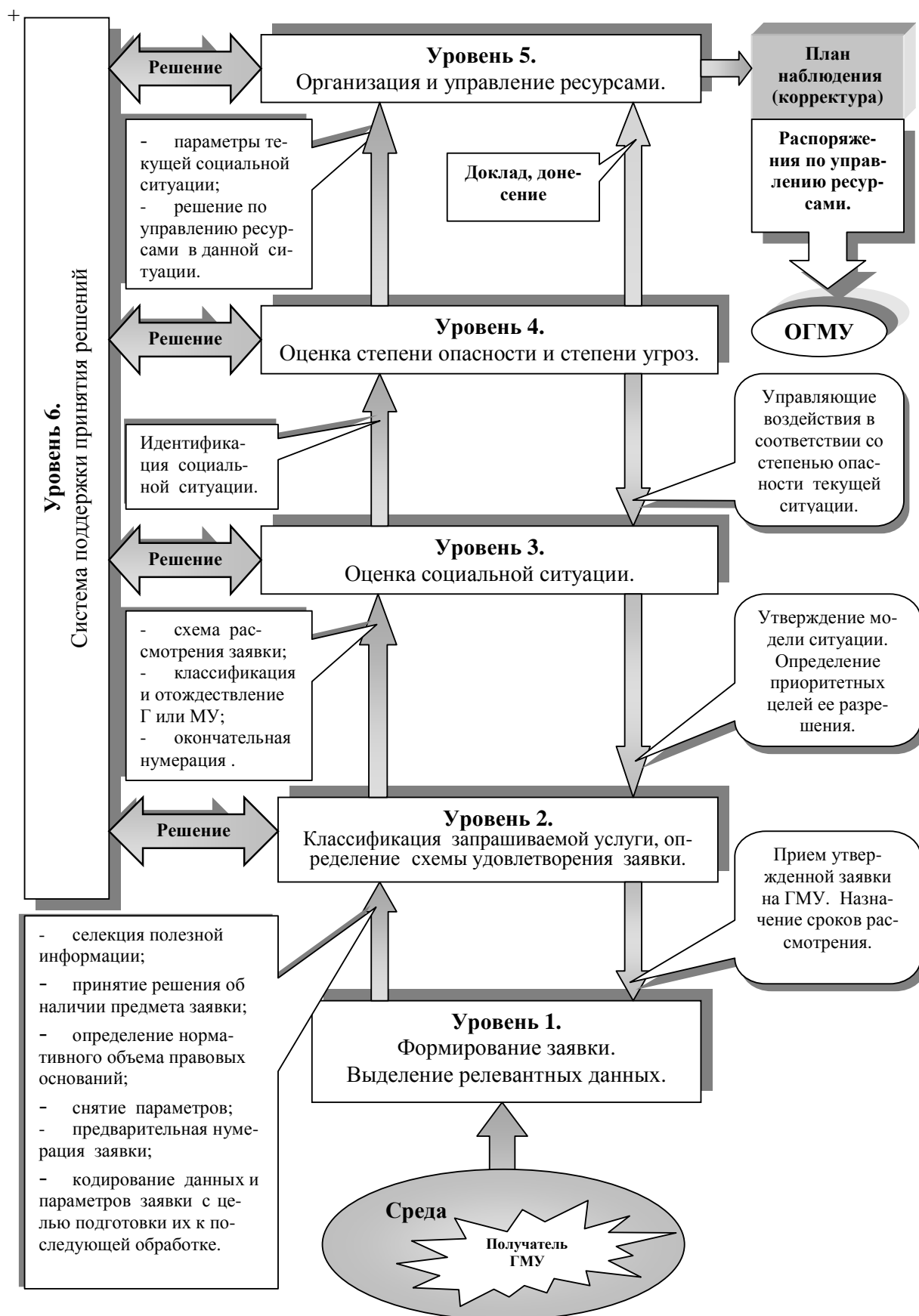


Рисунок 3.2.11. Структура многоуровневой модели обработки информации в распределенных сетях МФЦ ГМУ

Такая декомпозиция обработки информации в распределенных сетях МФЦ ГМУ решает ряд дополнительных задач, таких как:

- определение совокупности математических подходов, требуемых для соответствующих уровней обработки и интеграции информации;
- определение общесистемного и специального программного обеспечения и компьютерной техники для конкретного уровня;
- интеграция и координация НИОКР, выполняемых в интересах разработки, проектирования и создания сетей АИС МФЦ ГМУ;
- формирование стандартов для взаимодействия единиц программного обеспечения, как по горизонтали, так и по вертикали.

Взаимосвязь уровней интеграции информации с математическими методами и программным обеспечением показана на рисунке 3.2.12.

Обработка информации невозможна без интеграции научных подходов и компьютерных технологий. Как видно из рисунка 3.2.12., многие уровни обработки информации могут иметь ряд общих математических подходов и систем программирования. В этой связи должна быть разработана система и некоторый условный банк данных математических и компьютерных моделей. Это необходимо для того, чтобы избежать дублирования разработок и как следствие, сокращения количества ошибок в математических и особенно в компьютерных моделях. В этой связи, на основе результатов, полученных при выполнении серии научно-исследовательских, а так же опытно-конструкторских работ [32,58,86,90], предлагается трехзвенная архитектура разработки компьютерных моделей.

На первом уровне создается визуальная библиотека расчетных функций. Она определяет научный потенциал всей системы компьютерных моделей и является переходным мостиком между привычными математическими моделями и их компьютерной реализацией.

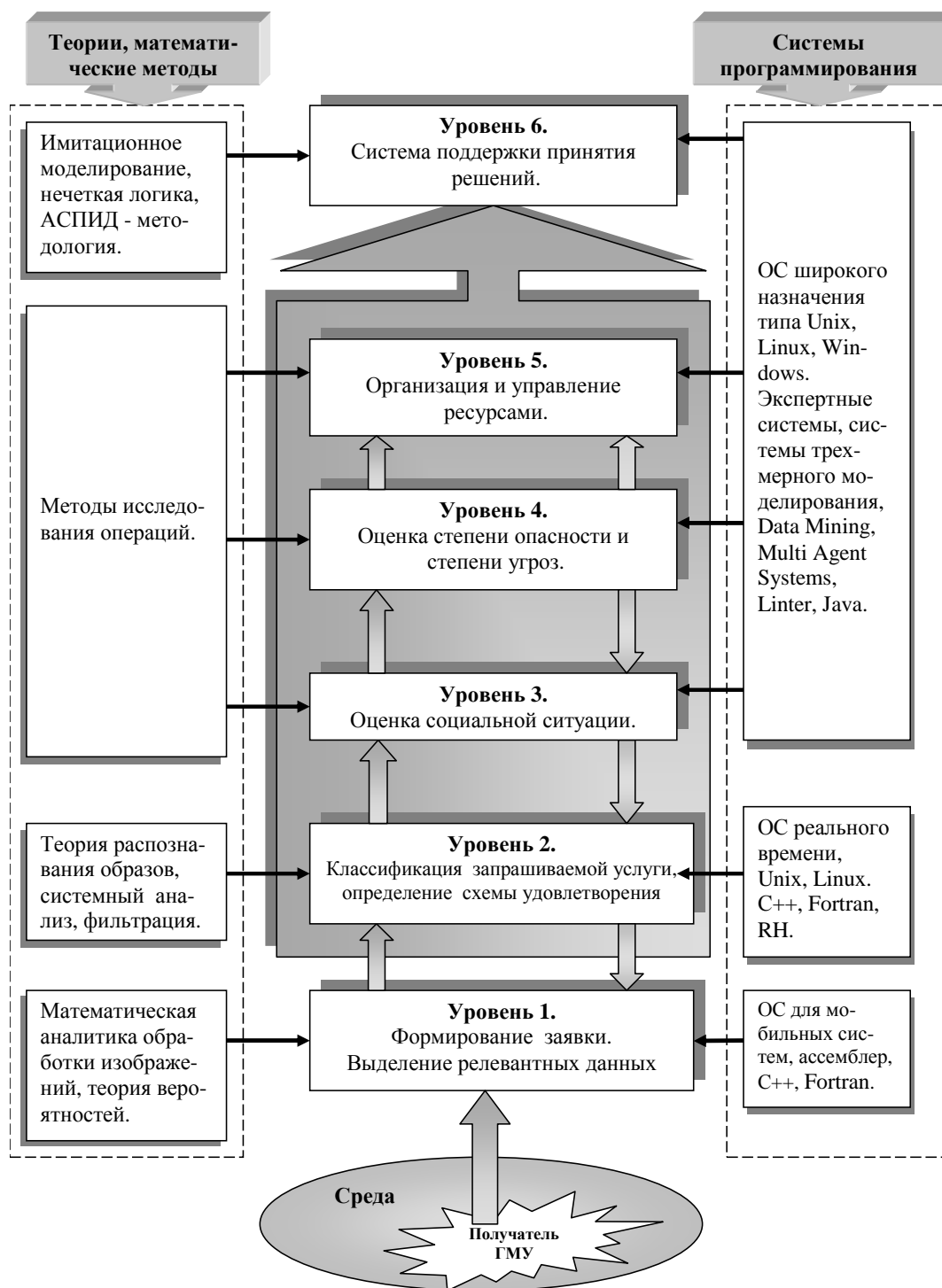


Рисунок 3.2.12. - Взаимосвязь уровней интеграции информации с математическими методами и программным обеспечением

Второй уровень – это коллекция прикладных задач или алгоритмов, решаемых на различных уровнях интеграции информации.

Третий уровень это комплексная система поддержки принятия решения на определенном уровне интеграции информации как правило на основе стан-

дартизированного интерфейса. Очевидно, что столь сложная архитектура разработки компьютерных моделей требует гармоничного сочетания таких высокосложных программных технологий как: технологии репрезентации знаний, обеспечение логического вывода и информационное моделирование различных прикладных процессов на базе аппарата онтологий предметных областей.

Таким образом, на основании выше изложенного можно сделать ряд промежуточных выводов, а именно:

- В современных условиях перспективной организационно-технической основой для развития системы удаленных государственных и муниципальных услуг в электронной форме и их соответствующего информационного обеспечения являются распределенные сети МФЦ ГМУ.

Необходимым условием нормального функционирования распределенных сетей МФЦ ГМУ является обработка информации на различных уровнях иерархии с целью:

- сокращения размерности данных (уменьшение объема) снизу вверх по иерархии;
- повышение точности и достоверности данных (уменьшение неопределенности);
- повышение устойчивости данных (корректность по отношению к ошибкам).

Выделенные выше уровни обработки информации являются взаимосвязанными и взаимозависимыми, а представление на рисунке 3.2.13 модели многоуровневой обработки информации иллюстрирует перспективный подход к обработке информации в распределенных сетях МФЦ ГМУ, базирующейся на гармонизации, интеграции и слиянии информации.

В завершении необходимо отметить, что предлагаемая многоуровневая модель обработки информации в сетях МФЦ ГМУ на основе гармонизации, интеграции и слиянии информации представляет собой научно-методический инструментарий разработки специального программного обеспечения комплексов средств автоматизации и программно-аппаратных комплексов распре-

деленных автоматизированных информационных систем для указанных многофункциональных центров.

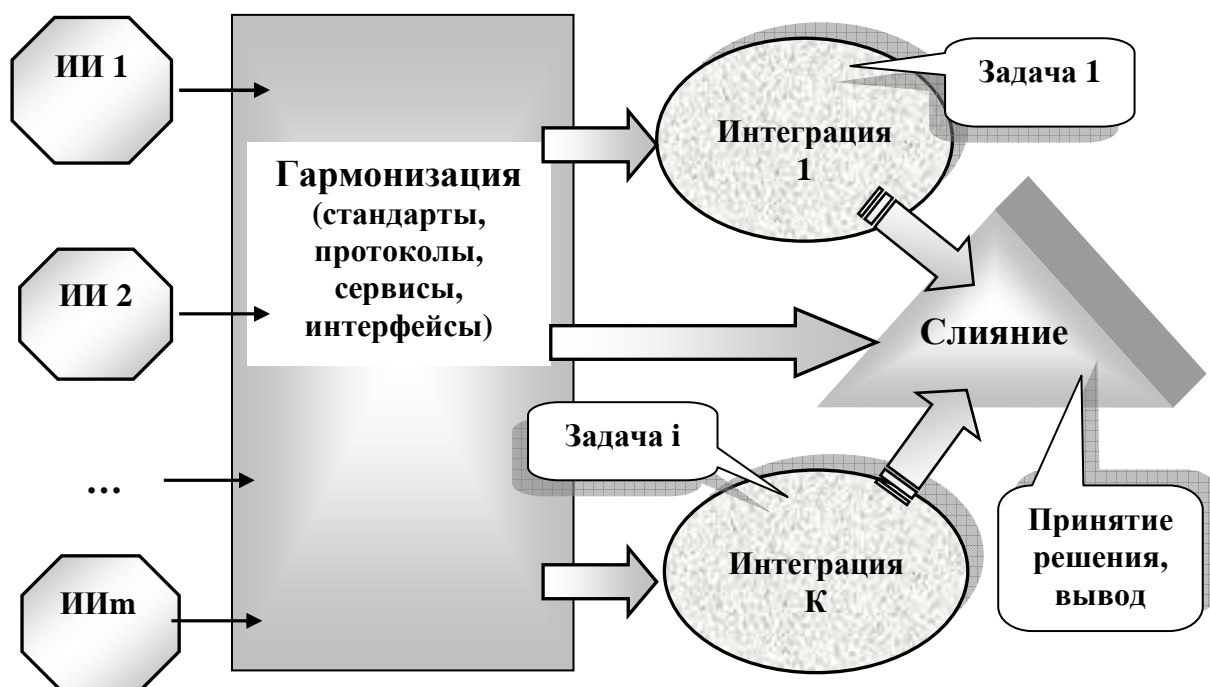


Рисунок 3.2.13. - Обобщенное представление процессов многоуровневой модели обработки информации в распределенных сетях МФЦ ГМУ

3.3. Экспериментальная апробация и оценка результатов исследования

3.3.1. Реализация результатов исследования в ходе работ по развитию сети МФЦ Ямало-Ненецкого автономного округа

В соответствии с подпунктом 77 пункта 2 статьи 26.3. Федерального закона от 06 октября 1999 года №184-ФЗ (пп. 77 введен Федеральным законом от 21 декабря 2013 № 359-ФЗ) и во исполнение подпунктов «б» пункта 1 и «е» пункта 2 Указа Президента Российской Федерации от 07 мая 2012 года №601 департаментом экономики Ямало-Ненецкого автономного округа (далее – автономный округ) реализован комплекс мероприятий по созданию в автономном округе к концу 2015 года сети многофункциональных центров предоставления

государственных и муниципальных услуг (далее – МФЦ).

В июле 2012 года Губернатором Ямало-Ненецкого автономного округа одобрен подход к развитию сети МФЦ в автономном округе путем создания территориальных подразделений в рамках одного государственного учреждения автономного округа «Многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг» (далее – ГУ ЯНАО «МФЦ»).

По состоянию на 01 декабря 2014 года штатная численность ГУ ЯНАО «МФЦ» составляет 204 штатных единицы, создано 12 территориальных отделов по организации предоставления услуг ГУ ЯНАО «МФЦ». В декабре 2014 года, с момента приобретения помещения в с.Аксарка, создан Приуральский отдел по организации предоставления услуг.

С учетом минимального норматива Минэкономразвития России по количеству окон МФЦ (1 окно МФЦ на 5 тыс. жителей, но не менее 5 окон на МФЦ) плановая доля охвата населения услугами МФЦ не менее 40% до конца 2014 года была обеспечена следующим образом:

- г.Салехард – 20 окон – 8,9% охвата (оборудованное помещение МФЦ);
- с.Яр-Сале – 7 окон – 1,3 % (специально оборудованное помещение МФЦ);
- г.Тарко-Сале – 7 окон – 3,9% (норматив – 7 окон достигнут на временно занимаемых площадях, но после ремонта имеющегося помещения и с учетом востребованности услуг должна быть обеспечена работа не менее 14 окон обслуживания заявителей);

- г.Новый Уренгой – 11 окон – 10,2% (11 окон, организованных на площадях Росреестра, позволяют охватить услугами чуть менее половины жителей города или 10,2% жителей округа. Для временного размещения дополнительных 12 окон в 2015 году муниципалитет предоставляет в безвозмездное пользование помещение бывшего отдела ЗАГС по г.Новый Уренгой);

- г.Ноябрьск - 10 окон – 9% (10 окон, организованных на площадях Росреестра, позволяют охватить услугами чуть менее половины жителей города или 9% жителей округа. После окончания ремонта здания ноябрьского МФЦ в I кв. 2015 года количество окон будет увеличено минимум до 22);

- г.Муравленко – 7 окон – 6,1% (норматив достигнут на временно занимаемых площадях 7 окнами, но после ремонта имеющегося помещения и с учетом востребованности услуг будет обеспечена работа 14 окон обслуживания заявителей);

- с.Аксарка – 4 окна – 0,9% (норматив будет достигнут на временно занимаемых площадях 4 окнами, но после приобретения помещения и с учетом востребованности услуг планируется оборудование 10 окон обслуживания заявителей).

Таким образом, в 2014 году было обеспечено создание базовой сети подразделений МФЦ, охватывающих все городские округа и административные центры муниципальных районов в автономном округе.

В 2015 году завершены работы по созданию и автоматизации МФЦ в г.Муравленко, г.Ноябрьск, г.Тарко-Сале. Кроме того, спланированы и приобретены средства автоматизации для размещения МФЦ в г.Надым, г.Лабытнанги, с.Мужи, с.Тазовский, с.Красноселькуп, часть из которых будет автоматизироваться с использованием предлагаемых подходов.

Дополнительно для обеспечения достижения показателя охвата жителей автономного округа услугами, предоставляемыми на базе МФЦ, до 90% в 2015 году созданы отделы ГУ ЯНАО «МФЦ» в пяти крупных населенных пунктах в которых проживает 7,8% жителей автономного округа: п.Уренгой, п.Пурпе, п.Харп, п.Ханымей, п.Пангоды. (не являющихся городскими округами или административными центрами муниципальных районов)

Итого в 2015 году создано 18 МФЦ (13 в городских округах и муниципальных районах и 5 в крупных поселениях), в которых создано 171 окно предоставления услуг. Охват населения услугами МФЦ составил более 90%.

При этом все указанные МФЦ оснащены современными АИС, интегрированными в современные глобальные, региональные и корпоративные сети. Это позволяет значительно расширить функциональный перечень ГМУ предоставляемых сетью МФЦ в ЯНАО, повысить оперативность и вариабельность предоставления услуг. В качестве примера к данному тезису, в приложении В

представлен перечень типовых государственных и муниципальных услуг предоставляемых сетью МФЦ ГМУ в Ямало-Ненецком автономном округе и поддерживаемых соответствующими программными комплексами.

3.3.2. Экспериментальная оценка результатов исследования

Целью эксперимента является оценка эффективности применения результатов исследования при создании и развитии сети многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг Ямало-Ненецкого автономного округа.

В основу эксперимента был положен подход, заключающийся в:

- 1) определении контрастных альтернатив (методы, которые можно применить при оценке качества ПК МФЦ ГМУ) и анализе их применимости;
- 2) исключении заведомо неэффективных;
- 3) сравнительном анализе результатов применения разработанных и альтернативных методов, процедур и решений.

В качестве контрастных альтернатив в эксперименте рассмотрены:

- использование традиционных средств оценки и анализа качества программного обеспечения на основе методологии инженерно-экономического анализа программного обеспечения Б.Боэма;
- использование универсального аппарата менеджмента качества в проектах по разработке и постановке в эксплуатацию программных и программно-технических систем;
- применение разработанного в настоящем исследовании научно-методического аппарата оценки и улучшения качества ПК МФЦ ГМУ.

В процессе эксперимента предполагалось решить следующие задачи:

1. Произвести разработку (комплексирование) нескольких вариантов макета ПК МФЦ ГМУ.
2. Провести сравнительный анализ и оценку альтернативных вариантов макета ПК МФЦ ГМУ.

3. Оценить комплексный эффект от внедрения результатов исследования.

Эксперимент выполнялся в три этапа:

1. Организация параллельного проектирования и макетирования ППО для вариантов макета ПК МФЦ ГМУ.

2. Анализ технических решений по внедрению элементов оценки и улучшения качества вариантов ПК МФЦ ГМУ на альтернативных научно-методических основах.

3. Оценка обоснованности и эффективности технических решений по внедрению элементов оценки и улучшения качества вариантов ПК МФЦ ГМУ на альтернативных научно-методических основах.

В процессе разработки (комплексирования) каждого из трех альтернативных макетов ПК МФЦ ГМУ осуществлено по пять актов оценивания качества его прототипа (аванпроект, эскизный проект, технический проект, рабочая документация, опытная эксплуатация и испытания). В табл. 3.3.1 представлены итоговые результаты экспертной оценки альтернативных вариантов средств оценки и улучшения качества, которые можно применить при разработке ПК МФЦ ГМУ.

Представленные в табл. 3.3.1 результаты свидетельствуют, что совокупность научных результатов, предложенных в рамках настоящего исследования, наиболее полно обеспечивает решение задачи улучшения качества указанных программных комплексов.

Кроме того, в процессе оценки альтернативных проектов был определен ряд характеристик предлагаемых научно-методических средств и поддерживающего их инструментария, которые выгодно отличают его от рассматриваемых альтернативных методов. К этим характеристикам были отнесены:

1. Применение комплексного анализа требований к информационному и программному обеспечению МФЦ ГМУ, в том числе к автоматизированной информационной подсистеме в их составе.

2. Обеспечение качественно нового уровня управления качеством проектов по созданию ПК МФЦ ГМУ и их сетей, за счет реализации новейших кон-

цепций гармонизации, интеграции и слияния данных, а так же упорядоченной и обоснованной базовой системы требований.

Таблица 3.3.1. - Сравнительные результаты оценки конкурирующих вариантов оценки и улучшения качества ПК МФЦ ГМУ

Показатели сравнительного анализа	Предлагаемые научно-методические инструменты	Средства оценки качества программного обеспечения по Б.Бозму	«Ручная» оценка в рамках процедур менеджмента качества
Наличие связной и формализуемой системы показателей	Есть	Нет	Нет
Максимальное число учитываемых показателей	100-150.	30-50	10-15
Обеспечиваемая точность ранжирования показателей	0,001 -0,05	0,1-0,2	0,1-0,5
Уровень структурной сложности системы показателей	1	0,5	0
Практическая применимость в процедурах разработки и отладки ПО, комплексирования программных средств: – простота интерпретации; – наличие метрической размерности параметров; – простота алгоритмизации; – максимальное количество обеспечиваемых уровней вложенности показателей; – адаптивность сети показателей.	Однозначная Ординальное Да 5-7 Есть	Неполная Ординальное Нет 3-4 Нет	Ситуативная Нет Нет 1-2 Нет
Трудоемкость оценивания	Низкая	Обычная	Повышенная
Трудоемкость реализации в рамках процедур менеджмента качества	Низкая	Повышенная	Повышенная

3. Гибкий учет структурной сложности системы показателей качества ПК МФЦ ГМУ, многоуровневой вложенности более простых показателей в состав более сложных и связей между ними, как элементов исходной информации для принятия проектных решений.

4. Предоставление возможности адекватного оценивания текущего качества ПК МФЦ ГМУ, не как конечного предписания об уровне его развития, а как диагностирующей информации для выработки корректирующего воздействия на ход проектирования и создания.

5. Возможность использования предлагаемого аппарата на всех этапах разработки программного обеспечения для ПК МФЦ ГМУ.

6. Обеспечение возможности снизить уровень итеративности технологического процесса разработки ПК МФЦ ГМУ, повысить уровень сложности реализуемых задач, а как следствие снизить трудоемкость, повысить безошибочность работы подсистем АИС МФЦ ГМУ.

Сводным результатом внедрения предлагаемого научно-методического инструментария оценки и улучшения качества ПК МФЦ ГМУ является изменение соотношения времени, затрачиваемого операторами АИС многофункциональных центров на обработку исходной информации пользователя услуг МФЦ (формирование электронной заявки) и времени, затрачиваемого ими на принятие решений по прием (отказ) самого заявления гражданина на ГМУ, отнесению запроса к предмету ведения соответствующего органа власти и пр. (сущностную обработку заявки).

Анализ текущего положения дел, на примере сети МФЦ ГМУ в ЯНАО показывает, что, при существующей практике формировании ПК МФЦ ГМУ, по сути дела, на эмпирической основе, в сельских (поселковых) МФЦ на обработку первичной информации (формирование электронной заявки) тратится от 60% до 70% времени, а на принятие решений (сущностную обработку заявки), соответственно, около 40÷30% времени. Для случая городских МФЦ это соотношение составляет 1:1, что показано на рисунке 3.3.1.

Иными словами, при традиционном подходе к созданию (формированию) ПК МФЦ ГМУ без использования специального инструментария оценки и улучшения их качества, они не обеспечивают полноценного освобождения сотрудников МФЦ - операторов АИС от рутинных операций, тем самым снижая интенсивность работы МФЦ, увеличивая время ожидания получения ГМУ.

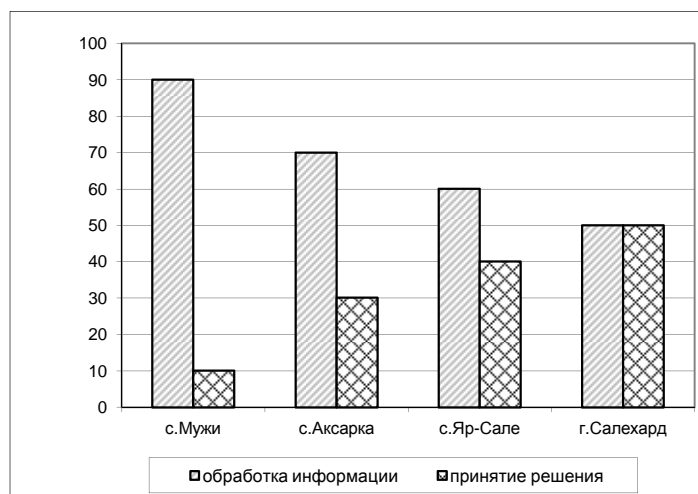


Рисунок 3.3.1.- Временная загрузка оператора АИС МФЦ на обработку исходной информации и принятие решения при традиционном подходе

Внедрение разработанного научно-методического инструментария оценки и улучшения качества ПК МФЦ ГМУ позволяет существенно перераспределить это соотношение с наибольшим эффектом именно в центрах с наиболее полным и современным уровнем автоматизации. (Рисунок 3.3.2).

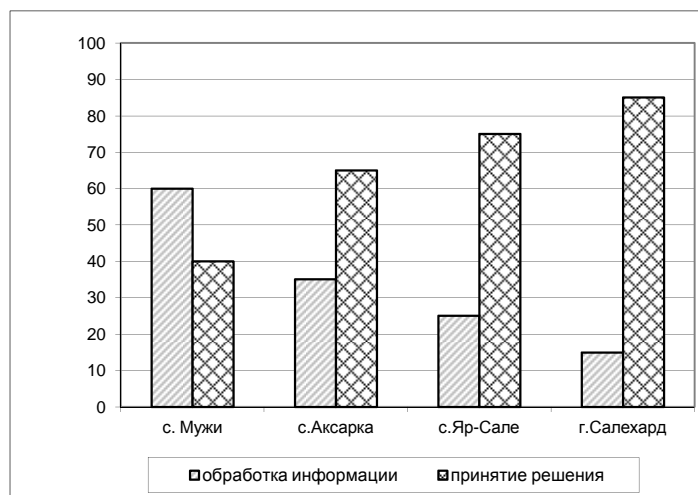


Рисунок 3.3.2 - Временная загрузка оператора АИС МФЦ на обработку исходной информации и принятие решения при предлагаемом подходе

Таким образом, обобщение результатов оценки эффективности предлагаемого научно-методического инструментария дает возможность заключить, что его использование позволяет за счет учета вложенности более простых показателей оценки качества в более сложные, систематизации требований, корректного использования методов гармонизации, интеграции и слияния информации добиться устойчивого эффекта в повышении качества перспективных программных комплексов многофункциональных центров оказания государственных и муниципальных услуг.

Выводы по третьей главе

1. Под стратегией развития программных комплексов многофункциональных центров предоставления муниципальных и государственных услуг следует понимать систематизированное поведение (систему действий) органа управления направленное на расширение и улучшение качества функциональных возможностей оговоренных программных комплексов.

2. Представление задачи определения стратегии развития программного комплекса многофункционального центра по результатам оценки его качества включает в себя иерархии прямого и обратного выбора, объединенные и взаимосвязанные между собой в рамках концепции многоэтапного выбора. Это позволяет за конечное число итераций прямого и обратного выбора найти такую стратегию развития или комбинацию соответствующих мероприятий, которые позволяют максимизировать эффективность соответствующей автоматизированной системы многофункционального центра предоставления государственных и муниципальных услуг за счет совершенствования возможностей ее программного комплекса, что составляет существо описываемого аппарата методики выбора варианта системного развития.

3. Современный этап развития МФЦ ГМУ и комплексных систем автоматизации ГМУ в их составе характеризуется переходом в их информатизации от обработки данных в АИС отдельных центров к интегральной обработке данных и знаний в распределенных сетях государственных и муниципальных электронных услуг. При этом четко очерчивается многоуровневый характер указанных сетей, когда создаются МФЦ районного масштаба, их локальные филиалы, а так же крупные общегородские (общерегиональные) центры..

4. В текущих условиях перспективной организационно-технической основой для развития системы удаленных государственных и муниципальных услуг в электронной форме и их соответствующего информационного обеспечения являются распределенные сети МФЦ ГМУ. Необходимым условием нормального функционирования распределенных сетей МФЦ ГМУ является

обеспечение нового качества обработки информации на различных уровнях иерархии с обеспечением следующих показателей: сокращение размерности данных (уменьшение объема) снизу вверх по иерархии; повышение точности и достоверности данных (уменьшение неопределенности); повышение устойчивости данных (корректность по отношению к ошибкам).

5. Предлагаемая многоуровневая модель обработки информации в сетях МФЦ ГМУ на основе гармонизации, интеграции и слияния информации, в совокупности с методикой выбора стратегии развития указанных программных комплексов, представляет собой научно-методический инструментальный разработкой прикладного программного обеспечения комплексов средств автоматизации и программно-аппаратных комплексов распределенных автоматизированных информационных систем для указанных многофункциональных центров..

6. Эффективность результатов диссертационного исследования оценена в ходе реализации комплекса мероприятий по созданию в Ямало-Ненецком автономном округе к концу 2015 года сети многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг. В результате реализации комплекса мероприятий в ЯНАО получена развитая и многоуровневая сеть МФЦ ГМУ, а соответствующая система АИС в рамках сети центров указанной рационализирована, с использованием предлагаемого инструментария.

6. Обобщение результатов апробации и оценки эффективности предлагаемого научно-методического инструментария дает возможность заключить, что его использование позволяет за счет учета вложенности более простых показателей оценки качества в более сложные, систематизации требований, корректного использования методов гармонизации, интеграции и слияния информации добиться устойчивого эффекта в повышении качества перспективных программных комплексов многофункциональных центров оказания государственных и муниципальных услуг

Заключение

Полученные, сформулированные и обоснованные выводы по главам проведенного диссертационной работы дают возможность резюмировать данное исследование в целом, т.е. обобщить промежуточные выводы. Проведенное диссертационное исследование позволяет прийти к следующим обобщающим выводам и практическим рекомендациям :

1. Совокупность полученных в настоящем диссертационном исследовании научных результатов составляет научно-методическую основу оценки и системного улучшения качества ПК МФЦ ГМУ в процессе их разработки, комплексирования, развития и эксплуатации.

2. Разработанная научно-методическая основа обеспечивает решение научно-технической задачи улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ за счет учета вложенности показателей качества, систематизации требований и корректного использования в ходе их развития методов гармонизации, интеграции и слияния информации.

3. Улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ может быть гарантирован, если в процессе их разработки будут использованы разработанные научно-методические средства, представленные ниже как соответствующие научные результаты.

4. Прогностический потенциал полученных научно-методических средств улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ обусловлен следующими принципиальными возможностями:

1) возможностью обеспечения высокоэффективной разработки, комплексирования, развития и эксплуатации программных комплексов МФЦ ГМУ;

2) возможностью обеспечения объективной и адекватной оценки качества программных комплексов МФЦ ГМУ;

3) возможностью объективной оценки недостатков принятых проектных решений по разработке программных комплексов МФЦ ГМУ.

5. Полученные в результате исследования научные результаты, выводы и рекомендации носят обобщенный характер, что позволяет их использовать:

- в процессе развертывания соответствующих систем менеджмента качества, государственных и отраслевых стандартов;
- в ходе системной разработки соответствующих стандартов предприятий программного сектора промышленности, занятых в ходе автоматизации многофункциональных центров предоставления ГМУ;
- для разработки документов, уточняющих процедуры оценки, улучшения качества и регламентирующих процесс проектирования программных комплексов МФЦ ГМУ на всех стадиях выполнения проектных работ;
- для организации перспективных АИС МФЦ ГМУ с целью совершенствования ПО для этих центров и технологий его разработки;
- для совершенствования распределенных систем и сетей многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг в электронном и удаленном режиме, для развития соответствующей телекоммуникационной и информационной инфраструктуры;
- для разработки интегрированных автоматизированных систем оценки и контроля качества функционирования сетей МФЦ ГМУ, а в конечном итоге, качества предоставления ГМУ населению.

6. С учетом сказанного выше вынесенные на защиту научные результаты являются новыми, достоверными, теоретически и практически значимыми. Они могут быть квалифицированы как совокупность технических и технологических разработок, имеющих существенное значение для экономики и социальной сферы страны.

Таким образом, в ходе решения научно-технической задачи разработки научно-методических средств улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ, разрешения содержащихся в ней противоречий и решения частных задач диссертационного исследования получено четыре новых и достоверных научных результата:

1. Метод оценки качества программных комплексов многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг;

2. Базовая система требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ;

3. Методика выбора варианта системного развития программных комплексов МФЦ ГМУ;

4. Многоуровневая модель обработки информации в сети МФЦ ГМУ на основе технологий гармонизации, интеграции и слияния данных.

Эти результаты соответствуют формуле специальности 05.02.23 – “Стандартизация и управление качеством продукции” и областям исследования “Методы анализа, синтеза и оптимизации, математические и информационные модели состояния и динамики качества объектов”; “Методы стандартизации и менеджмента качества объектов и услуг на различных стадиях жизненного цикла продукции”; “Квалиметрические методы оценки качества объектов, стандартизации и процессов управления качеством”; “Научные основы автоматизированных комплексных систем управления эффективностью производства и качеством работ”.

Перспективными направлениями дальнейших исследований в области разработки научно-методических средств улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ, являются:

1. Интеллектуализация процесса комплексной оценки качества программного обеспечения для АИС МФЦ ГМУ, а так же , в целом, процесса удаленного предоставления ГМУ населению.

2. Анализ и развитие вопросов обеспечения заданного качества услуг по защите информации ограниченного распространения в автоматизированных информационных сетях МФЦ ГМУ.

3. Автоматизация планирования процедур оценки и улучшения качества программных комплексов МФЦ ГМУ в ходе их эксплуатации и развития.

4. Вопросы анализа, контроля и улучшения качества проектов создания новых МФЦ ГМУ, развертывания соответствующих АИС.

5. Дальнейшее развитие электронных сервисов удаленного предоставления государственных и муниципальных услуг населению, развитие методов

улучшения качества этого вида услуг, средств их массового предоставления на территории страны.

6. Разработка методов и частных методических средств аналитической поддержки работ по улучшению качества программного обеспечения АИС МФЦ ГМУ, качественному развитию информационного и математического обеспечения указанных систем.

7. Автоматизации процедур соответствующих систем менеджмента качества программных комплексов и программно-информационных систем для МФЦ ГМУ.

Обозначенные выше направления дальнейших исследований призваны обеспечить улучшение качества программных комплексов МФЦ ГМ, а так же дальнейшему всестороннему внедрению принципов и методов управления качеством в технические средства информатизации и автоматизации социальной сферы.

Список сокращений и условных обозначений

- АИС - автоматизированная информационная система;
- АС - автоматизированная система;
- АРМ – автоматизированное рабочее место;
- БД – база данных;
- БЗ – база знаний;
- ГМУ – государственные и муниципальные услуги;
- ГОСТ – государственный стандарт;
- ЕИОП - единое информационное пространство организации;
- ЕСКД – единая система конструкторской документации;
- ЕСПД – единая система программной документации;
- ЗИП - запасное имущество и принадлежности;
- ЛВС – локальная вычислительная сеть;
- МФЦ – многофункциональные центры предоставления услуг;
- НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
- НСД – несанкционированный доступ;
- ПК – программный комплекс;
- ПО- программное обеспечение;
- ППО – прикладное программное обеспечение;
- ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;
- РФ – Российская Федерация;
- СПО – системное программное обеспечение;
- СУБД – система управления базой (-ами) данных;
- ТЗ – техническое задание;
- ФЗ – федеральный закон;
- ЯНАО – Ямало-Ненецкий Автономный Округ;
- ЭВТ - электронно – вычислительная техника;
- SOA – сервис-ориентированная архитектура.

Словарь терминов

1. **Алгоритм** (algorithm)- Формальная процедура, гарантирующая получение оптимального или корректного решения.

2. **Аппаратное обеспечение** (hardware) - аппаратные средства, аппаратура, технические средства – техническое оборудование системы обработки информации (в отличие от программного обеспечения, процедур, правил и документации), включающее собственно компьютер и иные механические, магнитные, электрические, электронные и оптические периферийные устройства или аналогичные приборы, работающие под ее управлением или автономно, а также любые устройства, необходимые для функционирования системы (например, GPS- аппаратура, электронные картографические приборы и приборы геодезические). Общая организация взаимосвязи элементов **А.о.** вычислительных систем называется **архитектурой** (architecture), совокупность функциональных частей – конфигурацией (configuration) системы.

3. **Аппаратно-программное обеспечение** (software/hardware, “hard and soft”), программно-аппаратное обеспечение – совокупность аппаратного обеспечения системы обработки информации.

4. **База данных** (data base)- совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными..

5. **База знаний** (knowledge base) - 1.Часть системы, основанной на знаниях, или экспертной системы, содержащая экспертные знания. 2. Совокупность знаний о некоторой предметной области, на основе которых можно проводить рассуждения. Основная часть экспертных систем, в которых с помощью БЗ представляются навыки и опыт экспертов, разрабатывающих эвристические подходы в ходе решения проблем. Обычно БЗ представляет собой набор фактов и правил, формализующих опыт специалистов в конкретной предметной области и позволяющих на вопросы о ней давать ответы, которые в явном виде не содержатся в БЗ.

6. **Банк данных**, БНД (databank, data bank) – система централизованного или распределенного хранения и коллективного использования данных, которая представляет собой взаимосвязанную совокупность баз данных, СУБД и комплекс прикладных программ.

7. **Взаимодействующие источники знаний** (cooperating knowledge sources) – Специализированные модули в экспертной системе, которые независимо анализируют данные и взаимодействуют друг с другом через центральную структурированную базу данных, называемую доской объявлений.

8. **Графическая форма представленных данных** (graphic form) – электронная форма представленных данных в виде графических знаков.

9. **Данные** (datum, *pl.* data) – зарегистрированная информация, представленная в электронном виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека.

10. **Естественный язык** (natural language) – Стандартный метод обмена информацией между людьми, например, английский язык, в отличие от искусственных языков, таких как языки программирования.

11. **Запрос** (query, request) – задание на **поиск** (retrieval) данных в базе данных, отвечающих некоторым условиям.

12. **Знания** (knowledge) – Информация необходимая программе для того, чтобы эта программа вела себя интеллектуально.

13. **Инженер знаний** (knowledge engineer) – Человек, который проектирует или создает экспертную систему. Обычно это специалист по информатике, имеющий опыт применения прикладных методов искусственного интеллекта.

14. **Инженерия знаний** (knowledge engineering) – Процесс, технология создания экспертных систем.

15. **Инструментальные средства инженерии знаний** (tools for knowledge engineering) – Системы программирования, упрощающие разработку экспертных систем. Они включают языки, программ и средства поддержки, облегчающие труд инженера знаний.

16. **Интерпретатор** (interpreter) – часть механизма вывода, которая решает, каким образом применять предметные знания. В программировании – часть программного обеспечения, анализирующая программу, чтобы решить, какие затем предпринять действия.

17. **Интерфейс** (interface) – совокупность средств и правил, обеспечивающих взаимодействие вычислительных систем, входящих в их состав устройств, программ, а также пользователя с системой; последний носит особое название **интерфейс пользователя** (user interface), в современных программных средствах оформляется графически.

18. **Информация** (information) – **1.** совокупность знаний о фактических данных и зависимостях между ними; «сведения, являющиеся объектом некоторых операций; передачи, распределения, преобразования, хранения или непосредственного использования» (**Теория...**, 1979), данные, релевантные пользователю; **2.** в вычислительной технике: содержание, присваиваемое данным посредством соглашений, распространяющихся на эти данные; данные, подлежащие вводу в компьютер, обрабатываемые пользователю. Законы, методы и способы накопления, обработки и передачи информации с помощью компьютеров и иных технических устройств, изучаются **информатикой** (informatics, computer science).

19. **Информационное обеспечение** (information support) – совокупность массивов информации (баз данных, банков данных и иных структурированных наборов данных), систем кодирования, классификации и соответствующей документации, обслуживающая систему обработки данных (наряду с программным и аппаратным обеспечением).

20. **Исчерпывающий поиск** (exhaustive search) - Метод решения, при котором все возможные решения последовательно перебираются каким-либо примитивным способом, пока не будет найдено приемлемое решение.

21. **Исчисление предикатов** (predicate calculus) - Формальный язык классической логики, который использует функции и предикаты для описания отношений между отдельными сущностями.

22. **Качество** — сложное свойство объекта, обуславливающее его пригодность для использования по назначению.
23. **Конечный пользователь (end-user)** - Человек, который использует законченную информационную систему по предоставлению ему тех или иных услуг: человек для которого разработана система.
24. **Критерий оценивания свойства** — правило, с помощью которого определяют соответствие интенсивности свойства предъявляемым требованиям.
25. **Мастерство (skill)** - Результативное и умелое применение знаний для получения решений в некоторой предметной области.
26. **Механизм вывода (inference engine)** - Та часть системы, в которой содержатся общие знания о схеме управления решением задач.
27. **Механизм объяснения (explanation facility)** - Часть системы, которая объясняет, каким образом были получены решения, и обосновывает действия, принятые для их получения.
28. **Множественные линии рассуждений (multiple lines of reasoning)** - Метод получения решения, при котором используется ограниченное число (возможно, не зависящих друг от друга) разных подходов к решению задачи.
29. **Обратная цепочка рассуждений (backward chaining)** - Метод вывода, в котором система начинает с того, что хочет доказать, например с z, и пытается установить факты, необходимые для доказательства z.
30. **Объект (object)** – 1. определенная часть реальной действительности (предмет, процесс, явление); 2. совокупность точек пространства, объединенных функциональной общностью с точки зрения конкретной цели.
31. **Оценивание свойства** — определение значения характеристики.
32. **Оценка** — результат оценивания. При этом, **Измерение** — определение значения количественной характеристики, основанное на поиске значения физической величины опытным путем с помощью технических средств.

33. **Переформулирование задачи** (problem reformulation) - Преобразование задачи, сформулированной некоторым образом, в форму, которая способствует более быстрому и эффективному решению.

34. **Показатель свойства** — количественная характеристика, с помощью которой оценивается свойство. **Групповой показатель свойства** — показатель группы свойств. **Обобщенный показатель свойства** — показатель сложного свойства. **Частный показатель сложного свойства** — показатель свойства, входящего в совокупность свойств, с помощью которой можно представить сложное свойство.

35. **Показатель качества** - количественная характеристика, с помощью которой оценивается одна из составляющих качества. При этом выделяют: **Элементарный показатель качества** – единичный показатель качества, который характеризует независимое простое свойство, не требующее дальнейшей декомпозиции (квантификации). **Групповой показатель качества** – комплексный показатель качества, который определяется на некотором множестве частных показателей, расположенных в структуре показателей на один уровень ниже его. **Частный показатель качества** – элементарный или групповой показатель, который характеризует некоторый групповой или интегральный показатель, расположенный в иерархической структуре показателей на один уровень выше его. **Интегральный показатель качества** – наивысший по уровню иерархии групповой показатель, не являющийся частным по отношению ни к одному из показателей.

36. **Пользователь** (user) - Человек, использующий автоматизированную систему, например конечный пользователь программного средства, эксперт, инженер знаний, разработчик инструмента или потребитель информационной услуги.

37. **Представление** (representation) - Процесс формулирования или описывания проблемы таким образом, чтобы ее было легко решить.

38. **Проблема размерности** (scaling problem) - Трудность, связанная с попыткой применить методы решения, разработанные для упрощенной версии задачи, к самой реальной задаче.

39. **Программа** (program, routine) – **1.** данные, предназначенные для управления конкретными компонентами системы обработки данных в целях реализации определенного алгоритма; **2.** упорядоченная последовательность команд, подлежащих обработке, последовательность предложений **языка программирования** (programming language). Совокупность **П.** (1) и документации к ним образует программное обеспечение.

40. **Программное обеспечение** (software), **математическое обеспечение, программные средства** – совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых при эксплуатации этих программ; различают общее, в том числе **системное программное обеспечение** (system software), и **прикладное программное обеспечение** (application software).

41. **Прямая цепочка рассуждений** (forward chaining) - Метод вывода, в котором правила сопоставляются с фактами и устанавливают новые факты.

42. **Реальная задача** (real-world problem) - Сложная практическая задача, решение которой полезно и в некотором смысле оправдывает затраты на его получение.

43. **Результат (эффект)** — конечный итог операции, в том числе все ее последствия. **Целевой эффект** — результат, ради которого проводится операция.

44. **Ресурсы** — силы и средства, которые используются для проведения операции.

45. **Робастность** (robustness) - Способность решателя задач лишь постепенно снижать качество своей работы по мере приближения к границам области компетентности или допустимой надежности данных.

46. **Свойство** — характерная черта, сторона объекта, которая внутренне присуща ему и обуславливает его различие или сходство с другими объектами.

ми. **Простое свойство** — свойство, которое нельзя представить в виде некоторой совокупности свойств объекта, а **сложное свойство** — свойство, которое представимо в виде некоторой совокупности свойств объекта. При этом **Группа свойств** — любая совокупность свойств объекта; **Признак объекта** — устойчивая совокупность свойств объекта, используемая для различения объектов или их классификации.

47. **Символ** (symbol) - Цепочка знаков, представляющая некоторое понятие реального мира.

48. **Символьное рассуждение** (symbolic reasoning) - Процесс решения задачи, основанный на применении стратегий и эвристик для манипулирования символами, означающими понятия проблемной области.

49. **Система управления базами данных** - СУБД (data base management system, DBMS) – комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных.

50. **Состояние объекта** — совокупность свойств, которая отражает процесс изменения объекта. Состояние объекта описывают с помощью набора характеристик свойств, составляющих совокупность, которая определяет это состояние, и значений этих характеристик в момент времени, соответствующий описанию состояния. Изменение объекта на данном интервале времени — это последовательность состояний, которые принимает объект в каждый момент времени на этом интервале. Данный процесс описывают путем задания начального (исходного) состояния и изменения этого состояния для каждого момента времени на заданном интервале. **Развитие** — изменение объекта, подчиняющееся закономерностям, которые определяют существование объекта.

51. **Средства поддержки** (support environment) - Программы и аппаратура, связанные со средствами построения экспертной системы, помогающие пользователю взаимодействовать с экспертной системой. К ним относятся сложные отладочные средства, удобные программы редактирования и развитые устройства графического вывода.

52. **Формат данных** (data format) – способ представления данных вне и в памяти компьютера.

53. **Характеристика свойства** — описание свойств объекта. Характеристика имеет наименование и значение. Наименование характеристики совпадает с названием свойства. Значение характеристики можно задать количественно и качественно, поэтому различают количественные и качественные характеристики: **Количественная характеристика** — описание свойства объекта с помощью некоторой переменной, значения которой характеризуют уровень или интенсивность этого свойства. Такую переменную обычно называют величиной. **Качественная характеристика** — описание свойства объекта без явного количественного оценивания интенсивности свойства.

54. **Цепочка вывода** (inference chain) - Последовательность шагов или предметных правил, используемых в системе, основанной на правилах, чтобы достичь заключения.

55. **Эвристика** (heuristic) - Эмпирическое правило, упрощающее или ограничивающее поиск решений в предметной области, которая является сложной или недоступной ясному пониманию.

56. **Эксперт** (domain expert) - Человек, который за годы обучения и практики научился чрезвычайно эффективно решать задачи, относящиеся к конкретной предметной области.

57. **Эффективность** — сложное свойство операции, характеризующее ее приспособленность к достижению цели, ради которой операция осуществляется.

58. **Язык обработки текстов** (symbol-manipulation language) - Компьютерный язык, разработанный специально для представления и манипулирования сложными концепциями. Примерами служат Лисп и Пролог.

59. **Язык программирования** (programming language) - Искусственный язык, разработанный для управления выполнением операций компьютера.

Список литературы

1. Александров, А.В. Алгоритмы и программы структурного метода обработки данных [Текст] / А.В. Александров, Н.Д. Горский. – Л.: Наука, 1993.- 207 с.
2. Бешелев, С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок [Текст] / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – М. : Статистика, 1974.-159 с.
3. Боэм, Б.У. Характеристики качества программного обеспечения [Текст] / Б.У. Боэм, [и др.] – М.: Мир, 1981.-312 с.
4. Боэм, Б.У. Инженерное проектирование программного обеспечения [Текст]: пер. с англ. /Б.У. Боэм. – М.: Радио и связь, 1985.-252 с.
5. Ванн Тассел, Д. Стиль, разработка, эффективность, отладка и испытание программ [Текст]: пер. с англ. / Д. Ванн Тассел– М.: Мир, 1996.-248 с.
6. Варжапетян, А.Г. Квалиметрия. [Текст] / А.Г.Варжапетян - СПб.: ГУАП, 2005. – 176 с.
7. Воронин, М.Н. Гармонизация, интеграция и слияние данных: три источника и три составные части ИС-технологий [Текст] / М.Н. Воронин, В.В. Попович // Труды 10-го международного семинара «Интеграция информации и ГИС», - СПб.: СПИИРАН, 2013. – С. 152-158.
8. Гаврилова, Т.А. Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Гаврилова, Д.И. Муромцев. - 2-е издан. - СПб, Издательство «Высшая школа менеджмента»; Издат. Дом Санкт-Петерб. Гос. университета, 2010. – 488 с.
9. ГОСТ 2.601-95. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы. [Текст] - М.: Рособоронстандарт, 2005. – 46с.
10. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. [Текст] - М.: Госкомстандарт, 2002. – 36с.

11. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы стадии создания. [Текст] - М.:Госкомстандарт, 2002. – 84с.
12. ГОСТ Р ИСО 9000-2011. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь. [Текст] - М.:Стандартинформ, 2012. – 42с.
13. ГОСТ Р ИСО 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования. [Текст] - М.:Стандартинформ, 2012. – 55с.
14. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств. [Текст] - М.:Стандартинформ, 2012. – 174с.
15. ГОСТ Р 51904-2002. Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию. [Текст] - М.: Стандартинформ, 2012. – 36с.
16. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910-2002. Информационная технология. Процесс создания программного средства пользователя. [Текст] - М.:Стандартинформ, 2012. – 98с.
17. ГОСТ 15971-90. Системы обработки данных. Термины и определения. – М.: Издательство стандартов, 1992.
18. ГОСТ 28806—90. Качество программных средств. [Текст] - М. : Госкомстандарт, 1999. – 114с.
19. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Качество программных средств. Основные процедуры определения. [Текст] - М. : Госкомстандарт, 1999. – 76 с.
20. ГОСТ ISO 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования. [Текст] - М.:Стандартинформ, 2012. – 36с.
21. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15 288-2005. Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. [Текст] - М.: Стандартинформ, 2006. – 57с.
22. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31000 – 2010. Менеджмент риска. Принципы и руководство.[Текст] - М.: Стандартинформ, 2012. – 26с.

23. Губинский, А. И. Надежность и качество функционирования эргатических систем [Текст] / А.И. Губинский. – Л.: Наука, 1982.-222 с.
24. Дайитбегов, Д.М. Программное обеспечение статистической обработки данных [Текст] / Д.М. Дайитбегов, О.В. Калмыков, А.И. Черепанов. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 211 с.
25. Джонс, Дж. К. Методы проектирования [Текст] / К. Дж. Джонс. пер. с англ. Т. Г. Бурмистровой, И. В. Фриденберга; под ред. В. Ф. Венды, В. М. Мунипова. - 2-е изд., доп. - М.: Мир, 1986. - 326 с.
26. Доценко, С.М. Информационное обеспечение управления [Текст] / Доценко С.М., Воскресенский В.В., Чудаков О.Е. /под ред. Королькова Г.Н. – СПб.: Ника, 2002г.
27. Ивакин, Я.А. Методы интеллектуализации промышленных геоинформационных систем для диспетчеризации пространственных процессов [Текст]: монография / Я.А. Ивакин; под ред. Р.М.Юсупова. – СПб.: СПИИРАН, 2009.-239 с.
28. Ивакин, Я.А. Концептуальная модель данных для информационных систем [Текст] / Я.А. Ивакин, В.В. Попович, А.В. Панькин, Р.З. Фейзов // Десятая Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика - 2014»: сб.тр. - С-Пб, Издание СПОИСУ, 2014 г. – С. 119 – 125.
29. Кейслер, Г. Теория моделей. [Текст] / Кейслер Г., Чэн Ч.Ч. - М.: Мир, 1977, 244с.
30. Коллинз, Г. Структурные методы разработки систем: от стратегического планирования до тестирования [Текст]: пер. с англ. / Г. Коллинз, Дж. Блей. – М.: Финансы и статистика, 1996.-156 с.
31. Кормен, Т. Алгоритмы: построение и анализ [Текст]: пер. с англ. / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. - М.: Центр непрерывного математического образования, 2012.
32. Липаев, В.В. Обеспечение качества программных средств. Методы и стандарты [Текст] / В.В. Липаев.– М.: МГТУ «Станкин», 2002.-302 с.

33. Математическая энциклопедия [Текст]: т. 3 -М.: Издательство «Советская энциклопедия», 1984.-1215 с.
34. Муся, А.М. Геопространственное моделирование в программных комплексах [Текст]/ Я.А.Ивакин, А.М.Муся. - Труды международной научно-практической конф. по объединению науки и общества в 21 веке, 13 марта 2015г., Сент-Люис, Миссури,США, 2015. – С. 149 - 158.
35. Муся, А.М. Обеспечение эффективности геоинформационных систем управления пространственными процессами [Текст]/ А.М.Муся, Я.А.Ивакин. - Вопросы радиоэлектроники. Серия «Системы и средства отображения информации и управления спецтехникой», 2015. Выпуск 1. – Москва, ОАО «ЦНИИ «Электроника», 2015.- с.151 -159.
36. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2012г. N 1376 "Об утверждении Правил организации деятельности многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг"[Текст] – М., Российская газета, № 5976 от 31 декабря 2012 г.
37. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 октября 2013г. N968 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в связи с совершенствованием процедуры регистрации в федеральных государственных информационных системах"[Текст] – М., Российская газета, № 6112 от 6 ноября 2013 г.
38. Постановление Правительства Российской Федерации от 7 мая 2014 г. N412 "О внесении изменений в Правила организации деятельности многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг"[Текст] – М., Российская газета, № 6112 от 12 мая 2014 г.
39. Правила организации деятельности многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг[Текст] – М., Российская газета, № 5976 от 31 декабря 2012 г.
40. Поспелов, Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления [Текст]/ Поспелов Д.А. - М: Энергоиздат, 1989.-206с.

41. Поспелов, Д.А. Ситуационное управление [Текст]/ Поспелов Д.А.- М: Наука, 1989.-194с.
42. Рожков Н.Н. Квалиметрические методы и модели комплексного оценивания качества услуг в социальной сфере. [Текст] - СПб, ГУАП, 2011. - 117с.
43. Романюк, С.Г. Оценка надежности программного обеспечения [Текст] / С.Г. Романюк // Открытые системы. 1994. – №8. –С. 68-71.
44. Семенова, Е.Г. Использование методов менеджмента качества в образовательном процессе. [Текст] / А.Г.Варжапетян, Е.Г. Семенова// Качество и ИПИ (CALS) – технологии. 2006. - №2. – с.42-47.
45. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2010 г. N 210-ФЗ "Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг", [Текст] - М., Российская газета, № 5247, 30.07.2010.
46. Федюкин, В.К. Квалиметрия. [Текст] / В.К.Федюкин - СПб.: СПбГИЭУ, 2009. – 365 с.
47. Цаленко, М.Ш. Моделирование семантики в базах данных [Текст] / М.Ш. Цаленко – М.: Наука, 1999г.-286с.
48. Цаленко, М.Ш. Основы теории категорий [Текст] / М.Ш. Цаленко, Е.Г. Шульгейфер. – М.: Наука, 1998г. -256с.
49. Цаплин, В.И. Толковый словарь по информатике [Текст] / В.И. Першиков, В.М. Савинков.– М.: Анатолия, 2011. – 264 с.
50. Цепочкин, А.Н. Проектирование и применение компьютерных технологий удаленного доступа. Ч.1. Концепция систем автоматизированного моделирование процессов деятельности [Текст]: Кн.1,2./ А.Н. Цепочкин, Ю.А. Ветров. - СПб: БГТУ, 2012. – 195-207с.
51. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем [Текст] / Р. Шеннон. - Искусство и наука. - М.: Мир, 1978. – 418с.
52. Шпак, В.Ф. Информационные технологии в системе управления государственного и военного управления (теория и практика, состояние и перспективы развития) [Текст] / В.Ф. Шпак [и др.]. – СПб.: Элмор, 2007. – 832с.
53. Энциклопедия “Википедия”. - (<http://ru.wikipedia.org/>).

54. Юсупов, Р.М. Концептуальные и научно-методологические основы информатизации [Текст] / Р.М.Юсупов, В.П.Заболотский. - СПб.: Наука, 2012.- 542с.,80 ил.
55. Яшин, А.И. Геоинформационные системы и технологии [Текст]: монография / А.И. Яшин. – СПб.: СПбГЭТУ “ЛЭТИ”, 2012. – 67с.
56. Билинов А.П. Многохромосомная оптимизация оценки качества программных средств. // Автоматизация управления №1 1999, стр. 16-17.
57. Кабак И.С., Позднеев Б.М. Оценка надежности объектно-ориентированного программного обеспечения. Сб. «Труды НИАТ» - М.: НИАТ, 2007, стр. 98-101.
58. Кабак И.С., Раппорт Г.Н. Оценка надежности программного обеспечения по математической модели. // Проблемы создания гибких автоматизированных производств. / Под ред. Макарова И.М., Фролова К.В., Белялина П.Н. – М.: Наука, 2008.
59. Archer, L. B. Systematic method for designers [Text] / L. B. Archer. - London: Council of Industrial Design.- 1995.
60. Blasch, E. Fundamentals of Information Fusion and Applications [Text] / E. Blasch. - Tutorial, TD2, Fusion 2012.
61. Boehm, B.W. Software engineering economics [Text] / B.W. Boehm. - 1981 by Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 07632, USA -767 p.
62. Baranov Y.B. Geoinformatics. Explanatory dictionary. - Moscow: GIS - association, 2009. -204p.
63. Vasily Popovich. Concept of Informatics Systems for Information Fusion. In: Proceedings International Workshop Information Fusion and Geographic Information Systems, St.Petersburg, Russia, September 17-20, 2003. - pp.83-97.
64. Cressie, N.A.C. Statistics for spatial data [Text] / N.A.C. Cressie. – New York: John Wiley & Sons. -1991. – 900 p.
65. Gabriel Jakobson (2007). Situation Management: Basic Concepts and Approaches. In: Proceedings International Workshop Information Fusion and Geographic Information Systems, St.Petersburg, Russia, May 27-29, 2007. -pp.18-33.

66. Goodchild, M.F. Environmental modeling [Text] / M.F. Goodchild, K. Bradley, B.O. Parks, I.T. Steyaert [Eds]. – N.Y.: Oxford University Press. - 1994–512p.
67. Holger, Knublauch, An AI tool for the real world [Text] / Holger Knublauch. Knowledge modeling with Protégé, JavaWorld.com, 06/20/03
68. Horton, R. Canopy shading effects on soil heat and water flow [Text] / R. Horton // Soil Sci. Am. J. – 1989. - v.53. – pp. 669-679.
69. Howard J.V. Rendezvous search on the interval and circle – USA, Operations Research, Vol. 47, No. 4, July-August 1999, pp. 550 – 558.
70. Ivakin, Y.A. Introduction into the problem of the computer interpretation of the applied formalized theory. // Information and control systems, № 4, 2002. (Printed in USA).
71. Koopman B.O. The axioms and algebra of intuitive probability – Annals of Mathematics, Vol.41, No.2, April, 1940.
72. Koopman B.O. The bases of probability – Bulletin of the American Mathematical Society, 46 (1940).
73. Kokar, M.M. Category theory approach to fusion of wavelet-based features [Text] / M.M.Kokar, S.A.DeLoach. In Proceedings of the Second International Conference on Information Fusion, Vol.1, pages 117-124, 1999.
74. Kokar, M.M. Data vs. decision fusion in the category theory framework [Text] / M.M.Kokar, J.A.Tomasik, J.Weyman. In Proceedings of Fusion 2001 – 4th International Conference on Information Fusion, Vol.1, pages TuA3-15 – TuA3-20, 2001.
75. Kokar, M.M. Formalizing Classes of Information Fusion Systems [Text] / M.M.Kokar, J.A.Tomasik, J.Weyman. Journal of Robotic Systems, No. 7(3):4-35, 2005.
76. Lim W.S., Alpern S. Minimax rendezvous on the line- SIAM J. Control and Optimization. Vol. 34, No. 5, September 1996, pp. 1650 – 1665.
77. Lim W.S., Alpern S., Beck A. Rendezvous on the line with more than two players – Operations Research, Vol. 45, No. 3, May-June 1997, pp. 357 – 364.

78. James, Owen, Open source rule management [Text] / James Owen.- Info-Word.com, November 02, 2006.
79. Jean-Claude Thill. Is Spatial Really That Special? A Tale of Spaces. In: Proceedings International Workshop Information Fusion and Geographic Information Systems: Towards the Digital Ocean, Brest, France, May 10-11, 2011. pp 3-12.
80. Nadler, G. An Investigation of Design Methodology [Text] / G. Nadler. // Management Science. -1967.-V.13.-№.10.
81. Popovich V.V., Leontev Y.B., Ermolenko A.A. Metod of visual library of functions development // The proceedings of the International Conference On Intelligent Information Technology, Beijing, September 22-25, 2002. – pp. 69-74
82. Saaty, T.L., The Analytic Hierarchy Process [Text] / What it Is and How it is Used. Mathematical Modeling, 9, 1997.- pp.161-176.
83. Saaty, T.L., How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. [Text] / European Journal of Operation Research, 48(1), 1990.- pp.9-26.
84. Zahl S. An allocation problem with application to operations and statistics // Operations Research. – 1963.- V. 11., No.3.
85. Uschold, M. Ontologies: principles, methods and applications [Текст] / M. Uschold, M.Gruninger // Knowledge Engineering Review. – 1996. – Vol. 11. – №2. – P.93–113.
86. UserGroup.GetGroupCollectionFromUser Method [Электронный ресурс] // Microsoft Corporation. – 2011. – Режим доступа: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms772552.aspx>.
87. Van Heijst G. Using Explicit Ontologies in KBS Development / G. Van Heijst, A.T. Schreiber, B.J. Wielinga // International Journal of Human and Computer Studies. – 1996. – №46 (2-3). – P. 183–292.
88. Van Loon H. Process Assessment and ISO/IEC 15504: a Reference Book / H.Van Loon. – New York: Springer, 2007. – 280 p. 185
89. Valet G. Mauris. A statistical overview of Resent Literature in Information Fusion [Text] / Valet G. Mauris. -Fusion 2000, IEEE AES. - March 2001.

90. Weber, R. Knowledge-based knowledge management / R. Weber, R. Kaplan // Innovations in Knowledge Engineering (ed. Faucher C. et al.). – Heidelberg: Physica-Verlag, 2003. – P. 125–143.
91. White, F.E. A Model for Data Fusion [Text] / F.E. White // 1st National Symposium on Sensor Fusion: Proc. – 1988.
92. Musya A.M., Ivakin Y.A. Geospatial modelling in training complexes [Text] / Synergy of science and society in the XXI century: Proceedings of the International scientific and practical conference (St. Louis, Missouri, USA, March, 31th, 2015). - St. Louis, Missouri, USA: Publishing house science and innovation center, 2015. – 162 p.

Приложение А

Базовые методологические принципы и категории проведенного диссертационного исследования

Выбор и применение методов и различных методик исследовательской (диссертационной) работы вытекает из природы изучаемого явления, и из задач, которые стоят перед исследователем. Для решения вопроса о выборе методов научных исследований первоначально было постулировано определение термина «метод».

Метод (от греческого μέθοδος – путь исследования или познания, теория, учение), способ построения и обоснования системы знаний о предметной области исследования; совокупность приёмов и операций практического и теоретического освоения действительности.

Основная его функция — организация и регуляция деятельности в любой ее форме, а не только научной. Одинаково ошибочно как недооценивать или отвергать роль метода («методологический негативизм»), так и абсолютизировать его («методологическая эйфория»). Метод — лишь один из многих факторов определяющий человеческую деятельность. Многообразие ее видов обуславливает широкий спектр методов, которые могут быть классифицированы по самым разным основаниям. В частности, различают методы познания и методы практики. Среди методов познания выделяют вненаучные и научные, которые в свою очередь разделяются на эмпирические и теоретические, и т.д. В современной науке достаточно успешно работает многоуровневая концепция методологического знания. Она исходит из существования трех основных групп методов: всеобщих, общенаучных и частно-научных.

Суть метода, его целесообразность, оценка качества метода определяется практической деятельностью. Приёмы практических действий человека с самого начала должны были согласовываться со свойствами и законами действительности, с объективной логикой тех вещей, с которыми он имел дело. Развитие и дифференциация методов мышления в ходе развития познания привели к

учению о методах – методологии. Основным содержанием методов науки образуют, прежде всего, научные теории, проверенные практикой: любая такая теория по существу выступает в функции метода при построении других теорий в данной или даже в других областях знания, или в функции метода, определяющего содержание и последовательность экспериментальной деятельности. Поэтому различие между методом и теорией носит функциональный характер: формируясь в качестве теоретического результата прошлого исследования, метод выступает как исходный пункт и условие последующих исследований.

Современная система классификаций метода науки столь же разнообразна, как и сама наука. Существует множество различных классификаций методов. Говорят, например, о методах научного эксперимента, методах обработки эмпирических данных, методах построения научных теорий и их проверки, методах изложения научных результатов (членение методов, основанное на членении стадий исследовательской деятельности). По другой классификации методы делятся на философские и специально-научные. Иная классификация опирается на различные методы качественного и количественного изучения реальности.

Столь значительное многообразие методов науки и сама творческая природа научного мышления делают крайне проблематичной возможность построения единой системы научных методов, в строгом смысле слова – теории, которая давала бы полное систематическое описание всех существующих и возможных методов. Поэтому реальным предметом методологического анализа является не создание подобной теории, а исследование общей структуры и типологии существующих методов, выявление тенденций и направлений их развития, а также проблема взаимосвязи различных методов в научном исследовании. Один из аспектов этой последней проблемы образует вопрос о роли теоретических методов в научном познании. Опыт развития науки свидетельствует, что эти методы, не всегда в явном виде учитываемые исследователем, имеют решающее значение в определении судьбы исследования, т.к. именно они задают общее направление исследования, принципы подхода к объекту изучения, а также являются отправной точкой при оценке полученных результатов. Теоре-

тические методы «работают» в науке обычно не непосредственно, а опосредуя другими, более конкретными методами. Решение разнообразных конкретных задач предполагает в качестве необходимого условия некоторые общие теоретические методы, отличительная особенность которых – универсальность. Теоретические методы не определяют однозначно направление поиска истины, но они позволяют раскрывать в объектах исследования всеобщие законы движения и развития. К таким методам относятся законы и категории гносеологии, наблюдение и эксперимент, сравнение, анализ и синтез, индукция и дедукция и т.д. Каждый метод даёт возможность познавать лишь какие-то отдельные стороны объекта, отсюда возникает необходимость во «взаимной дополняемости» отдельных методов, что обусловлено кроме всего прочего тем, что каждый метод имеет определённые пределы своих познавательных возможностей.

Основным методом познания истины в отечественной научной школе является диалектико-материалистический метод исследования. Он требует опираться на объективные факты, реальные условия обстановки, правильно их оценивать с количественной и качественной стороны, рассматривать их в тесной взаимосвязи, непрерывном развитии и изменении, вскрывать противоречия такого развития, выявлять факторы, влияющие на успех достижения поставленной цели.

Категории современной научной методологии – наиболее общие понятия, в которых отражаются всеобщие свойства, характеристики и связи теоретической реальности и практики. Основные категории:

1.) Причина и следствие. Причина указывает на то, что предшествует другому, следствие – результат действия причины.

2.) Необходимость и случайность. Необходимость определяет закономерное изменение и развитие процессов, случайность отражает то, что возникает под действием второстепенных причин.

3.) Содержание и форма. Содержание – совокупность элементов, образующих предмет, форма – способ существования и выражения содержания.

4.) Сущность и явление. Сущность – внутренняя основа предметов, определяющая их функционирование и развитие, явление – выражение предмета, внешней формы его существования.

5.) Возможность и действительность. Возможность – то, что может возникнуть, существовать, действительность – осуществившаяся возможность.

6.) Сравнение. Сравнение – есть установление различия и сходства предметов. Сравнение не объясняет, но помогает уяснению. Будучи приёмом познания, сравнение лишь тогда играет важную роль в практической деятельности человека и в научном исследовании, когда сравниваются действительно однородные или близкие по своей сути объекты. В науке сравнение выступает как сравнительный метод. В ходе научного сравнения сопоставляются не произвольно выбранные свойства и связи, а существенные.

7.) Анализ и синтез. Анализ – это мысленное разложение предмета на составляющие его части или стороны. Синтез – мысленное объединение в единое целое расчленённых анализом элементов. Анализ фиксирует в основном то специфическое, что отличает части друг от друга. Синтез же вскрывает то существенно общее, что связывает части в единое целое. Анализ и синтез находятся в единстве. Анализ, предусматривающий осуществление синтеза, центральным своим ядром имеет выделение существенного.

8.) Абстрагирование, идеализация, обобщение и ограничение. Абстрагирование – это мысленное выделение какого-либо предмета в отвлечении его связей с другими предметами, какого-либо свойства предмета в отвлечении от других его свойств, какого-либо отношения предметов в отвлечении от самих предметов. В абстрактных представлениях об объекте рассматривается лишь одна сторона реальности при огрублении или полном игнорировании других сторон. Идеализация – мысленное образование абстрактных объектов в результате отвлечения от принципиальной невозможности осуществить их практически. Идеализацией является процесс образования понятий, реальные прототипы которых могут быть указаны лишь с той или иной степенью приближения. Обобщение – процесс мысленного перехода от единичного к общему, от менее

общего к более общему. Научное обобщение является не просто выделением и синтезированием сходных признаков, но и проникновением в сущность объекта, усмотрение единого в многообразии, общего в единичном, закономерного в случайном. Ограничение – процесс мысленного перехода от более общего к менее общему. Без обобщения нет теории, последняя же создаётся для того, чтобы применять её на практике к решению конкретных задач, где всегда необходим переход от более общего к менее общему и единичному.

9.) Аналогия. Аналогия – это правдоподобное возможностное заключение о сходстве двух предметов в каком-либо признаке на основании установленного их сходства в других признаках. При этом заключение окажется тем более правдоподобным, чем больше сходных признаков у сравниваемых предметов и чем эти признаки существеннее.

10.) Моделирование. Моделирование – это практическое или теоретическое оперирование объектом, при котором изучаемый предмет замещается каким-либо естественным или искусственным аналогом, через исследования которого становится возможным проникновение в предмет познания. Моделирование основано на подобии, аналогии, общности свойств различных объектов, на относительной самостоятельности формы. Модель представляет собой средство и способ выражения черт и соотношений объекта, принятого за оригинал. Модель – это имитация одного или ряда свойств объекта с помощью некоторых иных предметов или явлений. Поэтому моделью может являться всякий объект, воспроизводящий требуемые особенности оригинала. Если модель и оригинал – одинаковой физической природы, то мы имеем дело с физическим моделированием. Когда явление описывается той же системой уравнений, что и моделируемый объект, то такое моделирование именуется математическим. Если некоторые стороны моделируемого объекта представлены в виде формальной системы с помощью знаков, которая затем изучается с целью переноса сведений на сам моделируемый объект, то исследователь имеет дело с логически-знаковым моделированием. Моделирование всегда неизбежно связано с некоторым упрощением моделируемого объекта.

11.) Формализация. Формализация – это обобщение форм различных по содержанию процессов, абстрагирование этих форм от их содержания. Всякая формализация неизбежно связана с некоторым огрублением модели реального объекта.

12.) Историческое и логическое. Всякое явление может быть правильно исследовано лишь в его возникновении, развитии и гибели, т.е. в его историческом развитии. Познать предмет – значит отразить историю его возникновения и развития. Нельзя понять результаты, не уяснив пути развития, приведшего к этому результату. Логическое является обобщённым отражением исторического, отражает действительность в её закономерном развитии, объясняет необходимость этого развития. Логическое в целом совпадает с историческим, оно и есть историческое, очищенное от случайностей и взятое в его существенных закономерностях.

13.) Индукция и дедукция. Индукция – процесс выведения общего положения из ряда частных (менее общих) утверждений, из единичных фактов; дедукция, наоборот, - процесс рассуждения, идущий от общего к частному или менее общему.

14.) Рациональное научное исследование системно. Оно состоит из последовательных мыслительных операций и формирует мыслительную систему, более или менее адекватную системе объективной реальности. Системность различных видов отражения и преобразования действительности человеком есть, в конечном счете, проявление всеобщей системности материи и ее свойств. Нельзя думать, что классы задач системы обособлены друг от друга и между ними нет никакого взаимодействия. Разбиение на классы есть результат анализа такой сложной системы как интеллектуальная ГИС, обобщения сходных процессов в этой системе и ограничения полученных данных с целью применения их на практике для решения конкретных задач. Но для определения наилучших методов, с помощью которых будут решены эти классы задач, необходимо временно абстрагироваться от связей между классами

Приложение Б

Базовая система требований к построению программных комплексов МФЦ ГМУ

Б1. Требования к результатам общего анализа и характеристике МФЦ ГМУ

Б1.1. Система подходов, программно-технических решений, предлагаемые программным комплексом (ПК), должны быть направлены на обеспечение достижения цели создания МФЦ ГМУ.

Б1.2. Основным объектом управления в МФЦ ГМУ является поток заявок на государственные и муниципальные услуги (ГМУ) от населения соответствующей административно-территориальной единицы РФ. Решения, предлагаемые ПК, должны позволять автоматизировать управление любым потоком заявок на ГМУ на всех этапах цикла их формирования и обработки на основании предложенной в ПК модели такого цикла для абстрактного МФЦ ГМУ и типовой административно-территориальной единицы РФ.

Б1.3. Предлагаемые ПК решения должны быть адаптируемы к изменениям функций, выполняемых МФЦ ГМУ.

Б1.4. Система подходов, программно-технических решений, предлагаемые программным комплексом (ПК), должны быть направлены на обеспечение достижения цели создания МФЦ ГМУ.

Б1.5. Основным объектом управления в МФЦ ГМУ является поток заявок на государственные и муниципальные услуги (ГМУ) от населения соответствующей административно-территориальной единицы РФ. Решения, предлагаемые ПК, должны позволять автоматизировать управление любым потоком заявок на ГМУ на всех этапах цикла их формирования и обработки на основании предложенной в ПК модели такого цикла для абстрактного МФЦ ГМУ и типовой административно-территориальной единицы РФ.

Б1.6. Предлагаемые ПК решения должны быть адаптируемы к изменениям функций, выполняемых МФЦ ГМУ.

Б2. Требования для оценки организационной структуры МФЦ ГМУ

Б3.1. В оценке организационной структуры МФЦ ГМУ должны быть отражены следующие свойства:

- состав подразделений МФЦ ГМУ;
- подчиненность подразделений МФЦ ГМУ;
- численный состав МФЦ ГМУ;
- горизонтальные и вертикальные связи между элементами организационной структуры МФЦ ГМУ.

Б3.2. ПК должен, с одной стороны, рассматривать все подразделения с точки зрения абстрактного органа управления, с другой стороны, он должен учитывать специфику всех подразделений МФЦ ГМУ исходя из их вклада в общий поток предоставляемых услуг.

Б3.3. Организационная структура МФЦ ГМУ не является объектом рассмотрения ПК. Решения, предлагаемые ПК, должны строиться в рамках существующей организационной структуры МФЦ ГМУ. Однако в процессе работы может быть сформулирована необходимость оптимизации организационной структуры МФЦ ГМУ, которая должна пройти дальнейшее обоснование за рамками работ по автоматизации центра.

Б3.4. Модель организационной структуры должна быть представлена в виде таблиц, схем, описаний, позволяющих анализировать функциональных процессы МФЦ ГМУ.

Б3. Требования к анализу функциональных процессов МФЦ ГМУ

Б3.1. Анализ функциональных процессов должен обеспечить формирование перечня автоматизируемых задач в МФЦ ГМУ.

Б3.2. Анализ функциональных процессов должен характеризоваться полнотой и охватом всех этапов цикла формирования и обработки потока заявок на ГМУ, всех необходимых уровней государственного и муниципального управления, а также всех фаз управления (обработка входной информации, выработ-

ки запросов соответствующие органы, принятия результатов обработки запросов, планирования итогового исполнения, архивации и статистического учета, контроля и анализа деятельности).

Б3.3. Анализ функциональных процессов должен включать:

- формирование сводного (общего) перечня функциональных процессов МФЦ ГМУ;
- формальное описание функциональных процессов;
- описание связей функциональных процессов;
- формирование перечня функциональных транзакций как функций государственного и муниципального управления, осуществляемых на определенных уровнях управления, результатом которого является значимый для функционирования МФЦ ГМУ результат;
- формальное описание функциональных транзакций;
- оценку необходимости автоматизации функциональных транзакций и на этой основе формирование перечня задач управления МФЦ ГМУ, подлежащих автоматизации.

Б3.4. При формировании сводного перечня функциональных процессов должен быть разработан методический аппарат, обеспечивающий идентификацию функциональных процессов, т.е. отнесение функциональных процессов к одному из трех уровней:

- стратегическому (интегральному) ;
- сводному;
- частно-детальному ,

а также к одной из трех групп:

- основной;
- вспомогательной;
- обеспечивающей.

Б3.5. Формальное описание функциональных процессов должно адекватно отражать процесс функционирования МФЦ ГМУ.

Б3.6. При формальном описании функциональных процессов должны использоваться современные средства анализа и проектирования автоматизированных информационных систем, в том числе для органов государственной и муниципальной власти.

Б3.7. Для каждого функционального процесса должен быть определен субъект управления (лицо принимающее решение на предоставление соответствующей ГМУ). Должна быть разработана модель принятия управленческого решения этим субъектом управления (его роль и место в принятии решения) для функциональных процессов каждого из трех уровней (стратегического, сводного, частно-детального).

Б3.8. Для каждого функционального процесса должен быть определен объект управления (объект на который направлено управляющее воздействие). Должна быть разработана модель поведения объекта управления с указанием перечня состояний и порядком перехода в эти состояния.

Б3.9. Каждый функциональный процесс должен иметь четко установленные входы и выходы (точки взаимодействия с другими функциональными процессами).

Б3.10. Для каждого функционального процесса должны быть определены информационные точки, позволяющие осуществлять оперативный контроль за ходом процесса.

Б3.11. Описание связей функциональных процессов должно включать описание вертикальных связей (связей между функциональными процессами разных иерархических уровней) и горизонтальные связи (связи между функциональными процессами внутри одного уровня).

Б3.12. Формальное описание функциональных транзакций должно включать определение объекта и субъекта управления и описание всех действий и мероприятий, составляющих суть функции по предоставлению ГМУ.

Б3.13. Формальное описание функциональных процессов должно быть удобно для последующей автоматизации, т.е. должна быть предусмотрена реализация полученной формальной модели системы управления функциональных

процессами современными объектно-ориентированными языками программирования.

Б3.14. Результаты анализа функциональных процессов должны быть представлены в виде документа, содержащего описание методического аппарата, обеспечивающего идентификацию и формальное описание функциональных процессов; перечня задач АИС МФЦ ГМУ, подлежащих автоматизации; UML-моделей системы функциональных процессов МФЦ ГМУ.

Б4. Требования для анализа и характеристики существующих элементов АИС МФЦ ГМУ

В современных условиях все вновь создаваемые ПК МФЦ ГМУ формируются на базе уже имеемых средств частичной автоматизации. ПК МФЦ ГМУ должен гармонично интегрировать в себя имеемые информационные ресурсы и актуальные программные решения. Для этого необходимо провести обследование существующих аппаратно-технических систем и подсистем МФЦ ГМУ:

Б4.1.1. Выполнить комплексное обследование объектов МФЦ ГМУ, включая:

- назначение, состав, структура, решаемые задачи подразделениями МФЦ ГМУ;
- техническое оснащение подразделений МФЦ ГМУ.

Б4.1.2. Выполнить комплексное обследование существующих серверных устройств МФЦ ГМУ, включая:

- тип, модель используемых серверных устройств на объектах МФЦ ГМУ;
- технические характеристики серверных устройств;
- решаемые задачи на серверных устройствах;
- анализ соответствия серверных устройств поставленным задачам.

Б4.1.3. Выполнить комплексное обследование существующих автоматизированных рабочих мест МФЦ ГМУ, включая:

- тип, модель используемых АРМ на объектах МФЦ ГМУ;
- анализ соответствия АРМ поставленным задачам.
- технические характеристики АРМ;
- решаемые задачи на АРМ;

Б4.1.4. Выполнить комплексное обследование существующей структурированной кабельной сети МФЦ ГМУ, включая:

- тип, модель используемых сетевых устройств на объектах МФЦ ГМУ;
- технические характеристики сетевых устройств;
- наличие и состояние кабельных сетей;
- анализ соответствия существующей структурированной кабельной сети поставленным задачам.

Б4.1.5. Выполнить комплексное обследование существующих средств документирования процессов в МФЦ ГМУ, включая:

- тип, модель используемых средств документирования на объектах МФЦ ГМУ;
- решаемые задачи на средствах документирования;
- анализ соответствия средств документирования поставленным задачам.

Б4.1.6. Выполнить комплексное обследование существующей системы внешних связей МФЦ ГМУ, включая:

- наличие и состояние каналов связи;
- тип и модель используемого коммуникационного оборудования;
- анализ объемов циркулирующей информации в каналах связи;
- наличие резервных систем связи;
- анализ соответствия существующей системы внешних связей поставленным задачам.

Провести обследование для характеристики существующих программно-информационных систем и подсистем МФЦ ГМУ:

Б4.1.7. Выполнить комплексное обследование объектов МФЦ ГМУ, включая:

- анализ используемых операционных систем;
- анализ используемых систем управления базами данных;
- анализ используемых сервисов промежуточного слоя, мониторов транзакций и т.д.;
- анализ используемых сетевых протоколов;
- анализ используемых клиентских приложений и существующего пользовательского интерфейса.
- возможности интеграции с другими системами (подсистемами);
- открытость исходного кода, наличие открытых программных интерфейсов;
- наличие электронных обучающих материалов;
- освещенность вопросов расширения системы;
- эргономичность, удобство использования;
- доступность управляющих элементов;
- количество элементарных операций для выполнения необходимых действий;
- соответствие документации текущей версии продукта.

Б4.1.8. Выполнить анализ соответствия существующих программно-информационных систем и подсистем МФЦ ГМУ решаемым задачам и организационно-штатной структуре МФЦ ГМУ.

Б5. Требования для формирования теоретической основы АИС МФЦ ГМУ

Б5.1. Теоретическая основа АИС должна включать в себя систему научно-обоснованных взаимосвязанных моделей, алгоритмов, методов, имеющих целью обосновать предлагаемые в ПК программные и информационно-

технические решения. Главной задачей, которую призваны решить теоретические основы, является формирование научных взглядов для организации совместной обработки массивов разнородной информации подсистем АИС.

Б5.2. Для эффективного использования имеющейся информации и обеспечения принятия обоснованных решений на предоставление ГМУ необходимо конкретизировать базовую методологию, которая позволит производить информационное взаимодействие разнородных компонентов системы, используя общие теоретические подходы к обработке информации.

Б5.3. Решения, предлагаемые теоретическими основами, должны быть направлены на повышение качества информации, а именно таких характеристик как: актуальность, полнота, достоверность.

Б5.4. Решения, предлагаемые теоретическими основами, должны быть направлены на обеспечение совместимости компонентов системы.

Б5.5. Теоретические основы должны реализовывать методологию гармонизации, интеграции, слияния данных для чего необходимо:

Б5.5.1. Теоретически обосновать и описать единую модель представления информации. Реализовать единую модель представления информации необходимо посредством определения основных понятий и их взаимоотношений.

Б5.5.2. Теоретически обосновать и описать единую модель обмена информацией. Реализовать единую модель обмена информацией необходимо посредством определения основных понятий и их взаимоотношений.

Б5.5.3. Теоретически обосновать и описать метод преобразования информации получаемой от заимствованных компонентов системы.

Б6. Требования для формирования базовых технологий построения АИС МФЦ ГМУ

Б6.1. Базовые технологии построения АИС направлены на выполнение типовых задач, возникающих в ходе автоматизации различных функциональ-

ных процессов МФЦ ГМУ. На основе таких технологий строятся прикладные программные решения различного назначения и масштаба. В рамках ПК МФЦ ГМУ, как правило, необходимо разработать следующие базовые технологии:

- Интеллектуальная поисковая система;
- Система онтологий;
- Экспертная система;
- Система преобразования документов;
- Комплекс расчетных моделей;
- Система статистической обработки и моделирования.

Б6.2. Интеллектуальная поисковая система – система, оперирующая предметными данными обладающая следующими отличительными свойствами:

- поддержка распределенности и многоплатформенности;
- многоуровневая архитектура;
- использование СУБД и других разнотипных источников данных;
- использование онтологий предметной области;
- использование экспертных систем;
- использование Web-сервисов;
- поддержка SOA.

Б6.3. Онтология должна представлять собой детальную формализацию некоторой области с помощью концептуальной схемы, состоящей из иерархической структуры данных, содержащей все релевантные классы объектов, их связи и правила (теоремы, ограничения), принятые в этой области. Структура онтологии должна быть построена таким образом, чтобы удовлетворять следующим требованиям:

- информация должна обладать единством;
- информация должна обладать полнотой;
- используемые понятия должны обладать качеством непротиворечивости.

При разработке онтологии должны быть реализованы следующие механизмы:

- множественное наследование;

- история состояний свойств объектов;
- фильтрация информации для различных групп пользователей.

Б6.4. Экспертная система является составной частью интеллектуальной поисковой системы как подсистема поддержки принятия решений. Экспертная система должна решать следующие задачи:

- выработки рекомендаций для принятия решений;
- управления процессом, включающая управление функционированием объектов и реакцию на события на верхнем уровне представления.

Б6.5. Система преобразования документов позволяет представлять электронные документы в виде совокупности объектов и связей между ними. Система преобразования документов должна реализовывать следующие функции:

- преобразование информации вербального вида в объектный вид;
- интеграция средств документооборота в систему статистической обработки и моделирования;
- отображение объектов, описанных в вербальном документе, в графическом виде
- осуществление контроля прохождения информации.

Б6.6. Комплекс расчетных моделей представляющий собой систему математических библиотек предоставляющий унифицированный интерфейс для модельной поддержки принятия решений и управления функциональными процессами. Комплекс расчетных моделей должен иметь следующие возможности:

- возможность наращивания для решения вновь возникающих задач;
- представление пользователю списка реализованных функций, сгруппированных по темам и разделам;
- расширение Библиотеки функций пользователем или разработчиком по заказу пользователя.

Б6.7. Система статистической обработки и моделирования предназначена для статистического накопления данных о ГМУ и моделирования сложных

функциональных процессов с целью предварительной оценки их эффективности. Основу данной системы составляет система сценариев. Основа сценариев – специализированная онтология, в которой реализованы правила отношений, поведения и выполнения различных действий. Система имитации и моделирования должна обеспечить требования, предъявляемые системой управления МФЦ ГМУ:

- адекватно описывать реализованные функциональных процессы;
- быть чувствительными к переменным, описывающим факторы, существенно влияющие на функциональные процессы;
- обеспечивать требуемую точность и достоверность получения результатов моделирования;
- обеспечивать требуемую оперативность моделирования.

Базовые технологические решения необходимо использовать для реализации прикладных решений по автоматизации отдельных функциональных процессов МФЦ ГМУ.

Б7. Требования для формирования технических решений построения АИС МФЦ ГМУ

Б7.1. Должен быть проведен анализ возможности построения АИС с применением автоматизированных рабочих мест на той или иной аппаратно-архитектурной основе (ПЭВМ, на основе терминальных бездисковых станций, на основе мобильных устройств и пр.). Он должен включать:

- Б7.1.1. Расчет надежности функционирования АИС при использовании соответствующей аппаратно-архитектурной основы;
- Б7.1.2. Расчет долговечности АИС при использовании соответствующей аппаратно-архитектурной основы;
- Б7.1.3. Ориентировочный расчет стоимости технических средств при использовании технологии построения АИС на соответствующей аппаратно-архитектурной основы.

Б7.2. Необходимо провести сравнительный анализ построения АИС с использованием различных технологий, включая:

Б7.2.1. Надежность функционирования АИС.

Б7.2.2. Долговечность АИС.

Б7.2.3. Затраты на приобретение технических средств.

Б7.2.4. Затраты на обслуживание и ремонт АИС.

Б7.3. Определение количественного и качественного состава оборудования АИС, на основании результатов проведенного анализа, решаемых задач.

Б8. Требования к системе онтологий МФЦ ГМУ

Б8.1. АИС должна обеспечивать единую модель представления информации для всех участников функциональных процессов МФЦ ГМУ – пользователей АИС и компонентов АИС. Formой существования единой модели представления информации является система онтологий.

Б8.2. Система онтологий для АИС МФЦ ГМУ должна обеспечивать выполнение следующих концептуальных требований:

Б8.2.1. Для повышения эффективности управления данными и экономии ресурсов АИС МФЦ ГМУ требуется устранить избыточность данных.

Б8.2.2. Для повышения эффективности адаптации АИС МФЦ ГМУ к изменению требований, в процессе разработки системы онтологий требуется выявить и формализовать недостающие для оптимальной реализации функциональных процессов данные.

Б8.2.3. В системе онтологий должны быть учтены особенности функциональных процессов МФЦ ГМУ и возможность изменения в дальнейшем его структуры и/или выполняемых им функций.

Б8.2.4. С целью эффективного использования ресурсов и увеличения скорости реакции АИС МФЦ ГМУ на изменения требований функций МФЦ ГМУ, система онтологий должна повысить эффективность повторного использования данных.

- Б8.2.5. Система онтологий, как основа информационного обеспечения, должна учитывать процессы, происходящие на протяжении всего жизненного цикла АИС.
- Б8.2.6. Для обеспечения объединения данных от различных источников для решения задач система онтологий должна поддерживать процессы по гармонизации, интеграции и слиянию информации в пределах системы.
- Б8.3. Для выполнения концептуальных требований система онтологий должна удовлетворять следующим структурным и прикладным требованиям:
- Б8.3.1. Структурные требования
- Б8.3.1.1. АИС должна поддерживать возможность обмена данными с внешними источниками, а также допускать использование унаследованных от имеющихся ИС массивов информации. Система онтологий должна включать метод преобразования имеющихся или поступающих в систему данных к единой модели представления данных.
- Б8.3.1.2. Для поддержки процессов гармонизации, интеграции и слияния данных, система онтологий должна предоставлять универсальное описание предметной области и универсальный механизм отношений.
- Б8.3.1.3. Система онтологий должна поддерживать адаптацию к изменяющимся потребностям МФЦ ГМУ, для чего требуется разделить систему на несколько взаимосвязанных модулей, т.е. система должна состоять не из одной онтологии, но из системы взаимосвязанных онтологий.
- Б8.3.2. Прикладные требования
- Б8.3.2.1. Требуется реализовать механизм множественного наследования, в рамках которого один объект наследует множество свойств из различных онтологий системы.
- Б8.3.2.2. Для повышения эффективности анализа функционирования МФЦ ГМУ и упрощения восстановления состояния отдельных

компонентов требуется реализовать механизм контроля (аудита) состояния системы в определенный момент времени, восстановления ее и сохранение истории состояний объектов.

Б8.3.2.3. Язык описания онтологий должен поддерживать процессы гармонизации данных, допускать переносимость онтологий между различными программными платформами, и учитывать необходимость обработки информации, для этого в качестве языка описания онтологий использовать OWL (Web Ontology Language).

Б8.3.2.4. Информационная модель должна позволять создание различных вариантов ГМУ, для чего необходимо реализовать разделение постоянной и переменной информации о существующих и возможных запросах на ГМУ.

Б8.3.2.5. Для ограничения доступа к закрытым ресурсам АИС МФЦ ГМУ необходимо реализовать механизм фильтрации информации для различных групп пользователей.

Б9. Требования к общей архитектуре ПК МФЦ ГМУ

Б9.1. Состав общей архитектуры:

- методическое обеспечение;
- математическое обеспечение;
- информационное обеспечение;
- программное обеспечение;
- техническое обеспечение;
- система безопасности и защиты информации;
- система внешних связей;
- структура жизненного цикла.

Б9.2. Требования к методическому обеспечению

Б9.2.1. Общими требованиями к методическому обеспечению являются:

Б9.2.1.1. Методические требования должны быть выражены в методических документах.

Б9.2.1.2. Методические документы должны определять основные функциональные процессы МФЦ ГМУ, порядок их взаимодействия, роли и ответственность персонала, и требования к документации, описывающей результат процесса.

Б9.2.1.3. Методическое обеспечение должно поддерживать комплексную методологию эффективного выполнения ГМУ. Методология должна максимально охватывать весь жизненный цикл АИС и была применима к видам работ МФЦ ГМУ.

Б9.2.1.4. Методическое обеспечение должно быть поддержано инструментальными средствами, под которыми понимаются программные продукты, служащие для поддержки основных процессов жизненного цикла АИС и организации совместной работы эксплуатирующей команды.

Б9.2.1.5. Методические документы должны дополнять и конкретизировать принятые в МФЦ ГМУ стандарты в части этапов и приемов работы.

Б9.2.2. Методическое обеспечение должно:

Б9.2.2.1. Принимать во внимание особенности процесса разработки ПК МФЦ ГМУ.

Б9.2.2.2. Учитывать, что основой процесса разработки является создание моделей, описывающих существенные для целей построения АИС аспекты деятельности МФЦ ГМУ.

Б9.2.2.3. Учитывать использование технологий объектно-ориентированного подхода и компонентно-ориентированного программирования.

Б9.2.2.4. Решения методического обеспечения должны быть оформлены в виде документов позволяющих использовать их для эксплуатации (применения) информационного, технического, математического и программного обеспечением АИС, для чего следует исполь-

зовать стандартизированный способ описания – диаграммы UML(Unified Modeling Language).

Б9.2.3. Для функциональных процессов всех уровней методические документы должны описывать содержание деятельности в рамках данного функционального процесса.

Б9.2.4. Методические документы должны регламентировать следующие аспекты функционирования МФЦ ГМУ.

Б9.2.4.1. Описание каждого функционального процесса должно содержать следующие сведения:

- наименование процесса и его назначение;
- условия выполнения, состав, структуру, назначение и описание содержания входных данных и ресурсов, необходимых для выполнения функционального процесса и информационных объектов, получаемых в результате выполнения этого процесса;
- роль (роли) участников выполнения процесса, способы измерения требуемых ресурсов, основные риски при выполнении процесса, состав и назначение инструментальных средств (компонентов АИС), используемых при выполнении процесса;

Б9.2.4.2. Описание ролей исполнителей, принимающих участие в выполнении деятельности функциональных процесса, включающее в себя следующие сведения для каждого сотрудника МФЦ ГМУ:

- наименование должности и его обязанности;
- состав процессов, в выполнении которых участвует сотрудник;
- права и обязанности сотрудника в каждом из этих процессов;
- с какими сотрудниками и в каких целях данный сотрудник взаимодействует;
- требования к квалификации и опыту сотрудника.

Б9.2.4.3. Инструкции по работе с компонентами АИС, которые должны содержать сведения о том, в каких процессах, кем и для каких

целей используется компонент и подробные руководства по использованию.

Б10. Требования к математическому обеспечению

Б10.1. Основной функцией математического обеспечения АИС является количественная поддержка принятия обоснованного решения должностными лицами МФЦ ГМУ и органов государственного, муниципального управления. Кроме того, математическое обеспечение должно решать задачи, связанные с обработкой и отображением входной, выходной информации АИС.

Б10.2. Математическое обеспечение должно включать в свой состав перечень математических моделей, алгоритмов и методов которые должны быть реализованы в информационно-аналитических, информационно-расчетных и расчетных составляющих специального программного обеспечения (СПО) АИС, а также характеристику этих моделей алгоритмов и методов.

Б10.3. Общим требованием, предъявляемым к математическому обеспечению, является полнота математического описания функциональных процессов, реализуемых в МФЦ ГМУ, в частности:

- охват всех этапов функциональных процессов МФЦ ГМУ;
- охват всех уровней;
- охват всех фаз предоставления ГМУ(обработка входной информации, оценка временной диаграммы, принятие решения на предоставление ГМУ, планирования исполнения, контроля и анализа деятельности).

Б10.4. Математические методы, модели и алгоритмы, реализованные в АИС, должны обеспечить требования, предъявляемые системой управления МФЦ ГМУ:

- адекватно описывать реализованные функциональных процессы;
- быть чувствительными к переменным, описывающим факторы, существенно влияющие на функциональных процессы;

- обеспечивать требуемую точность и достоверность получения результатов моделирования;
- обеспечивать требуемую оперативность проведения расчетов.

Б10.5. Математические модели, алгоритмы и методы, реализованные в АИС, должны иметь структуру, обеспечивающую удобство их интеграции в специальное программное обеспечение АИС МФЦ ГМУ.

Б10.6. Перечень математических методов, моделей и алгоритмов должен быть структурирован исходя из уровней управления и этапов предоставления ГМУ.

Б10.7. Характеристика математических моделей должна включать:

- наименование математической модели;
- характеристику объекта и субъекта управления (только для задач управления);
- перечень входных данных и выходных характеристик;
- перечень показателей и критериев эффективности;
- характеристику функции;
- краткую характеристику математического метода решения задачи.

Б11. Требования к информационному обеспечению

Б11.1. Информационное обеспечение должно позволить строить динамические информационные модели ГМУ, которые в каждый момент времени содержат данные, соответствующие фактическим параметрам заявки на услугу. Компонентами этих моделей должны стать динамические информационные модели работ подчиненных управляемых функциональных процессов (объектов).

Б11.2. Динамическая информационная модель каждого компонента должна представлять собой организованное в соответствии с определенной системой правил отображение состояний информационных объектов АИС МФЦ ГМУ и их взаимодействие друг с другом.

Б11.3. Требования к динамической информационной модели:

Б11.3.1. Несмотря на специфику различных компонентов АИС МФЦ ГМУ, в основе каждой динамической информационной модели должна лежать единая модель представления информации.

Б11.3.2. Модель должна обеспечивать потребность во всех информационных ресурсах для принятия обоснованных решений на всех уровнях управления, на всех фазах предоставления ГМУ и на протяжении всего жизненного цикла АИС МФЦ ГМУ.

Б11.3.3. Несмотря на специфику взаимодействия различных компонентов АИС МФЦ ГМУ, динамическая информационная модель должна реализовывать единые механизмы информационного взаимодействия отдельных компонентов. Для решения этой задачи необходимо разработать единую модель информационного взаимодействия.

Б11.4. Требования к единой модели представления информации:

Б11.4.1. Объекты модели должны позволять описывать всю возможную совокупность элементов, которые используются в АИС на сегодняшний день, и которые будут использоваться в будущем при развитии системы.

Б11.4.2. Описания классов информационных объектов с перечнем характерных для них свойств должны формироваться динамически в процессе функционирования программных компонентов без изменения структуры модели. Иными словами, классы объектов со всеми своими свойствами должны формироваться не программно, на этапе проектирования компонента, а в процессе выполнения программы.

Б11.4.3. Модель должна позволять строить динамическую информационную модель любого компонента системы.

Б11.4.4. Заимствованные системы, входящие в состав АИС МФЦ ГМУ и с которыми предусмотрен информационный обмен, должны

инкапсулироваться в соответствующий им компонент, реализующий единую модель представления информации. Преобразование информационной модели заимствующей системы к единой модели представления информации должно осуществляться общим методом приведения информации к единой модели представления информации.

- Б11.5. Требования к единой модели информационного взаимодействия:
- Б11.5.1. Объекты модели должны позволять реализовывать любое информационное взаимодействие компонентов системы необходимое для выполнения автоматизированных функций МФЦ ГМУ.
 - Б11.5.2. Для снижения требований к программному и аппаратному обеспечению модель должна быть достаточно простой, то есть содержать малое количество элементов.
 - Б11.5.3. Модель должна реализовывать механизм преобразования данных из единой модели представления информации в единую модель обмена информацией.
- Б11.6. Требования к общему методу приведения информации к единой модели представления информации:
- Б11.10.6. Метод должен предлагать общую конкретную последовательность преобразования информации для всех заимствованных систем, входящих в состав АИС МФЦ ГМУ.
 - Б11.10.7. Метод должен реализовывать механизмы, предусмотренные методологией гармонизации, интеграции и слияния данных.
 - Б11.10.8. Для снижения требований к программному обеспечению метод преобразования должен быть достаточно простой.
- Б11.7. Информационные модели должны содержать:
- систему классов объектов с указанием характерных для них свойств и их значений;

- перечень возможных состояний объектов, определенных исходя из требований функциональных процесса, выраженных через значения соответствующих объекту свойств;
- перечень взаимных отношений, связывающих объекты в ходе реализации функциональных функции.

Б11.8. Порядок взаимодействия с источниками информации, должен предполагать:

- перечень источников информации, необходимый для реализации каждого этапа функциональных процесса и меры по обеспечению взаимодействия с ними;
- временные и ёмкостные характеристики информационных потоков, определяющих необходимый и достаточный объем информации для реализации функциональных функции, и меры для обеспечения выполнения этих характеристик;
- информационно-логические модели (форматы) данных, получаемых от каждого источника информации.

Б11.9. Порядок предоставления информации другим компонентам системы предполагает:

- перечень потребителей информации, предоставляемых компонентом, с указанием порядка предоставления информации и перечня необходимых условий;
- временные и ёмкостные характеристики выходных информационных потоков, определяемые исходя из возможностей компонента;
- информационно-логические модели (форматы) данных взаимодействия с другими компонентами;
- обеспечение защиты выходных информационных потоков от различных угроз.

Б11.10. Общие требования к информационному обеспечению:

Б11.10.1. Информационное обеспечение должно обеспечивать построение распределенной системы, состоящей из большого количества разнородных информационных ресурсов.

Б11.10.2. Информационное обеспечение должно обеспечивать вложенную структуру данных, динамически изменяемый размер, определяемые потребностями реализации функциональных процессов произвольной структуры.

Б11.11. Formой существования информационного обеспечения должна быть информационная база, которая должна удовлетворять следующим требованиям:

Б11.11.1. Информационная база должна реализовывать динамическую информационную модель объекта ПО МФЦ ГМУ.

Б11.11.2. Проектирование информационных баз АИС должно осуществляться поэтапно с разработкой концептуальных инфологических, логических и физических моделей баз данных.

Б11.11.3. Концептуальная инфологическая модель информационных баз (т.е. человеко-ориентированная модель, независимая от физических параметров среды), разрабатывается в ходе работы над ПК МФЦ ГМУ для обоснования предлагаемой динамической информационной модели объекта управления.

Б12. Требования к программному обеспечению

Б12.1. В результате выработки ПК МФЦ ГМУ необходимо:

Б12.1.1. Разработать функциональные требования к программному обеспечению. Выработать перечень сервисов, которые должна выполнять каждая функциональная система АИС МФЦ ГМУ, причём должно быть указано, как система реагирует на те или иные входные данные, как она ведёт себя в определённых ситуациях.

Б12.1.2. Разработать нефункциональные требования, описывающие характеристики АИС МФЦ ГМУ и её окружения. Указать перечень

ограничений, накладываемых на действия и функции, выполняемые системой, которые включают временные ограничения, ограничения на процесс разработки системы, стандарты.

Б12.1.3. Разработать требования предметной области. Учесть параметры характеризуют предметную область, где будет эксплуатироваться система.

Б12.2. Функциональные требования должны содержать:

Б12.2.1. Требования к операционной системе

Б12.2.2. Требования к СУБД

Б12.2.3. Требования к сторонним продуктам, необходимым для функционирования программного обеспечения.

Б12.2.4. Требования к средствам разработки программного обеспечения.

Б12.3. Нефункциональные требования должны содержать.

Б12.4.6. Требования к АИС МФЦ ГМУ, где необходимо описать эксплуатационные свойства программного продукта. Сюда относятся требования к производительности системы, объёму необходимой памяти, надёжности (определяет частоту возможных сбоев в системе), переносимости системы на разные компьютерные платформы и удобству эксплуатации.

Б12.4.7. Организационные требования, которые отображают политику и организационные процедуры МФЦ ГМУ и разработчиков ПО. Они включают стандарты разработки программного продукта, требования к реализации ПО (т.е. к языку программирования и методам проектирования), выходные требования, которые определяют сроки изготовления программного продукта, и сопутствующую документацию.

Б12.4.8. Внешние требования, которые учитывают факторы, внешние по отношению к разрабатываемой системе и процессу её разработки. Они включают требования, определяющие взаимодействие данной системы с другими системами, юридические требования, следование которым гарантирует, что АИС МФЦ ГМУ будет разрабатываться и функционировать в рамках суще-

ствующего законодательства. Последние должны гарантировать, что система будет приемлемой для пользователей.

Б12.4. Требования предметной области должны содержать:

Б12.4.1. Пользовательские требования, которые должны описывать функциональные и нефункциональные системные требования исходя из позиции пользователя. Эти требования должны определять только внешнее поведение системы, избегая определения структурных характеристик системы.

Б12.4.2. Системные требования, в которых должно быть детализированное описание пользовательских требований. Они должны представлять максимально полную спецификацию системы в целом. Спецификация требований может строиться на основе различных системных моделей, таких, как объектная модель или модель потоков данных.

Б13. Требования к техническому обеспечению

Б13.1. Требования к надежности компонентов АИС МФЦ ГМУ, включающие:

Б13.1.1. Типовую модель эксплуатации, применительно к которой задают количественные требования надежности.

Б13.1.2. Критерии отказов в режимах применения по назначению, применительно к которым задают требования безотказности.

Б13.1.3. Значение требуемого времени непрерывной безотказной работы.

Б13.1.4. Критерии предельных состояний, применительно к которым задают требования долговечности.

Б13.1.5. Критерии защитных свойств компонентов АИС, применительно к которым задаются требования сохраняемости.

Б13.2. Разработать требования к эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта, включая:

- Б13.2.1. Требования к рабочим и предельным условиям эксплуатации, в пределах которых элементы АИС сохраняет свои параметры в пределах установленных норм.
 - Б13.2.2. Требования к эксплуатационным режимам.
 - Б13.2.3. Требования к продолжительности непрерывной работы.
 - Б13.2.4. Требования к эксплуатации в аварийных ситуациях.
 - Б13.2.5. Требования в целях исключения несанкционированного применения.
 - Б13.2.6. Требования к системе средств эксплуатационного контроля.
 - Б13.2.7. Требования к численности, составу и квалификации обслуживающего персонала.
 - Б13.2.8. Требования к информационно-справочной системе по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту.
 - Б13.2.9. Требования к видам, периодичности и объему технического обслуживания, контролю технического состояния и ремонта.
 - Б13.2.10. Требования к времени приведения в готовность использования.
 - Б13.2.11. Требования к удобству сборки и разборки при техническом обслуживании и ремонте.
 - Б13.2.12. Требования к возможности исключения неправильной установки и других ошибок обслуживающего персонала во время эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.
 - Б13.2.13. Требования к составу инструментов и средств измерений для проведения технического обслуживания и ремонта.
 - Б13.2.14. Требования к условиям хранения, консервации технических средств.
 - Б13.2.15. Требования к потребным затратам материалов, средств труда, трудоемкости и времени на проведение технического обслуживания, ремонта и хранения технических средств.
- Б13.3. Разработать требования безопасности, включая:

- Б13.3.1. Технологические способы и защитные средства обеспечения безопасности.
- Б13.3.2. Технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности с целью снижения до допустимых значений или исключения воздействий на обслуживающий персонал.
- Б13.4. Разработать требования по стандартизации и унификации, включая:
 - Б13.4.1. Требования совместимости компонентов АИС МФЦ ГМУ и составных частей с другими автоматизированными системами.
 - Б13.4.2. Требования по применению унифицированных решений при создании компонентов АИС МФЦ ГМУ.

Б14. Требования к системе безопасности и защите информации

- Б14.1. Требования к безопасности информации компонентов АИС:
 - Б14.1.1. Выявить внешние факторы воздействующие на безопасность информации;
 - Б14.1.2. Сформировать требования безопасности с учётом действующей Системы стандартов, РД ФСТЭК (Гостехкомиссии Российской Федерации) «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации».
- Б14.2. Разработка требований к системе защиты информации в АИС:
 - Б14.2.1. Выполнить комплексное обследование МФЦ ГМУ, включая:
 - Б14.2.1.1. Перечень информационных ресурсов и гриф обрабатываемой информации в АИС, а также условия доступа к ним. Анализ документации, в которой определяется класс защищенности существующих информационных систем от несанкционированного доступа к информации.

рованного доступа к информации в соответствии с РД ФСТЭК (Гостехкомиссии Российской Федерации) «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации».

Б14.2.1.2. Оценку достаточности применяемых мер в части защиты от несанкционированной начальной загрузки (установки) ПО и/или нештатной копии операционной системы.

Б14.2.1.3. Оценку достаточности применяемых мер в части защиты от НСД к информации (локально и при межсетевом взаимодействии).

Б14.2.1.4. Оценку достаточности применяемых мер в части защиты от случайных воздействий и аварийных ситуациях (в т.ч. оценку подсистемы архивации данных).

Б14.2.1.5. Оценку достаточности применяемых организационно-технических мер по обеспечению режима конфиденциальности (секретности).

Б14.2.1.6. Оценку достаточности применяемой антивирусной защиты АИС.

Б14.2.1.7. Оценку достаточности мер в части обеспечения конфиденциальности информации (применяемые криптографические алгоритмы и протоколы, используемые аппаратно-программные решения).

Б14.2.1.8. Оценку достаточности мер в части обеспечения целостности информации (достоверности, подлинности, доступности).

Б14.2.2. Классифицировать АИС в соответствии с РД ФСТЭК (Гостехкомиссии Российской Федерации) «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Клас-

сификация автоматизированных систем и требования по защите информации». Все компоненты АИС должны удовлетворять требованиям информационной безопасности ПК МФЦ ГМУ.

Б14.2.3. На основании акта классификации АИС разработать требования к системе защиты информации МФЦ ГМУ, включая:

Б14.2.3.1. Определение целей и задач, решаемых системой защиты информации.

Б14.2.3.2. Проведение анализа возможных каналов утечки конфиденциальной (секретной) информации, оценка их информативности и выработка мер по закрытию этих каналов.

Б14.2.3.3. Уточнение перечня подлежащих защите ресурсов.

Б14.2.3.4. Разработку требований к программно-аппаратным средствам АИС, обеспечивающим защиту от несанкционированной начальной загрузки (установки) ПО, нештатной копии ОС.

Б14.2.3.5. Разработку требований к системе защиты от НСД к информации (требования к подсистеме регистрации и учета, подсистеме управления доступом, техническим средствам, средствам защиты и информационным ресурсам).

Б14.2.3.6. Разработку требований к системе защиты информации от случайных воздействий и аварийных ситуациях (обеспечение гарантированного питания, дублирование информационных массивов данных и др.).

Б14.2.3.7. Разработку требований к подсистеме обеспечения целостности информации.

Б14.2.3.8. Разработку требований к режиму конфиденциальности (секретности).

Б14.2.3.9. Разработку требований к системе антивирусной защиты АИС.

Б15. Требования к системе внешних связей

Б15.1. Выполнить общий анализ существующих вариантов построения системы связи с внешними источниками информации, включая применение:

- оптоволоконных линий связи;
- коммутируемых и выделенных каналов связи;
- радиорелейных каналов связи;
- телефонных сотовых сетей;
- спутниковых каналов связи.

Б15.2. Выполнить анализ существующей системы внешних связей МФЦ ГМУ, включая:

- наличие и состояние каналов связи;
- тип и модель используемого коммуникационного оборудования;
- анализ объемов циркулирующей информации в каналах связи;
- наличие резервных систем связи;
- анализ соответствия существующей системы внешних связей поставленным задачам.

Б15.3. На основании решаемых задач и организационно-штатной структуры МФЦ ГМУ определить:

- способ подключения к внешним источникам информации;
- состав оборудования для обеспечения связи АИС с внешними источниками;
- состав оборудования для обеспечения связи между составными частями АИС для построения распределенной информационной системы, в том числе с использованием мобильных устройств.

Б16. Требования к структуре жизненного цикла

Б16.1. Оценить возможность использования «унаследованных систем» существующей АИС.

Б16.2. Определить основное содержание этапов жизненного цикла. Жизненный цикл АИС необходимо рассматривать как непрерывный процесс, состоящий из жизненных циклов отдельных подсистем входящих в состав АИС МФЦ ГМУ, которые начинаются с момента принятия решения о необходимости создания подсистемы, и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации, охватывает все стадии и этапы создания, сопровождения и развития, включая:

Б16.2.1. Разработку требований к этапу концептуальной разработки, проектирования и формирования облика подсистемы.

Б16.2.2. Разработку требований к изготовлению подсистемы.

Б16.2.3. Разработку требований к организации опытной эксплуатации подсистемы и выработки обеспечивающих решений для организации базовой эксплуатации.

Б16.2.4. Разработку требований к организации базовой эксплуатации и модернизации подсистемы, к организации политики технического обслуживания в гарантийный и постгарантийный периоды, к перечню оказываемых услугах в области информационных технологий (выполнение комплекса работ по разработке, внедрению, сопровождению информационных систем, а также обучению персонала работе в этих системах) для МФЦ ГМУ и подразделения (компании) эти услуги оказывающего.

Б16.2.5. Разработку требований к организации списания и утилизации.

Приложение В

Перечень типовых государственных и муниципальных услуг предоставляемых сетью МФЦ ГМУ в Ямало-Ненецком автономном округе и поддерживаемых соответствующими программными комплексами

Услуги, предоставляемые на базе МФЦ г. Салехард по состоянию на 01.02.2015

№ п/п	Наименование услуги
1	2
	Управление Федеральной миграционной службы по Ямало-Ненецкому автономному округу
1	Прием и выдача документов о регистрации и снятии граждан Российской Федерации с регистрационного учета по месту пребывания и по месту жительства в пределах Российской Федерации
2	Прием документов и личных фотографий, необходимых для получения или замены паспорта гражданина Российской Федерации, удостоверяющего личность гражданина Российской Федерации на территории Российской Федерации
3	Прием заявления и документов для оформления паспорта гражданина Российской Федерации, удостоверяющего личность гражданина Российской Федерации за пределами территории Российской Федерации
4	Постановка иностранных граждан и лиц без гражданства на учет по месту пребывания
	Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы №1 по Ямало-Ненецкому автономному округу
5	Государственная регистрация юридических лиц, физических лиц в качестве индивидуальных предпринимателей и крестьянских (фермерских) хозяйств
6	Бесплатное информирование (в том числе в письменной форме) налогоплательщиков, плательщиков сборов и налоговых агентов о действующих налогах и сборах, законодательстве Российской Федерации о налогах и сборах и принятых в соответствии с ним нормативных правовых актах, порядке исчисления и уплаты налогов и сборов, правах и обязанностях налогоплательщиков, плательщиков сборов и налоговых агентов, полномочиях налоговых органов и их должностных лиц
7	Предоставление сведений, содержащихся в реестре дисквалифицированных лиц
8	Предоставление сведений, содержащихся в Едином государственном реестре налогоплательщиков (в части предоставления по запросам физи-

	ческих и юридических лиц выписок из указанного реестра, за исключением сведений, содержащих налоговую тайну)
9	Предоставление сведений, содержащихся в Едином государственном реестре юридических лиц и Едином государственном реестре индивидуальных предпринимателей (в части предоставления по запросам физических и юридических лиц выписок из указанных реестров, за исключением выписок, содержащих сведения ограниченного доступа)
10	Прием запроса о предоставлении справки об исполнении налогоплательщиком (плательщиком сборов, налоговым агентом) обязанности по уплате налогов, сборов, пеней, штрафов, процентов
	Управление Министерства внутренних дел Российской Федерации по Ямало-Ненецкому автономному округу
11	Выдача справок о наличии (отсутствии) судимости и (или) факта уголовного преследования либо о прекращении уголовного преследования
12	Предоставление сведений об административных правонарушениях в области дорожного движения
	Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Ямало-Ненецкому автономному округу
13	Государственная регистрация прав на недвижимое имущество и сделок с ним
14	Предоставление сведений, содержащихся в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним (в части предоставления по запросам физических и юридических лиц выписок из указанного реестра)
15	Выдача документов после государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним
16	Прием запросов на предоставление сведений, внесенных в Единый государственный реестр прав на недвижимое имущество и сделок с ним
17	Выдача правообладателям по их заявлениям в письменной форме копии договоров и иных документов, выражающих содержание односторонних сделок, совершенных в простой форме
	Филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральная кадастровая палата Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии» по Ямало-Ненецкому автономному округу
18	Государственный кадастровый учет недвижимого имущества
19	Предоставление сведений, содержащихся в государственном кадастре недвижимости (в части предоставления по запросам физических и юридических лиц выписок из указанного кадастра)
20	Прием и регистрация документов (заявлений), необходимых для обеспечения ведения государственного технического учета объектов капитального строительства
21	Прием запросов на предоставление сведений, внесенных в Единый государственный реестр объектов капитального строительства

22	Выдача документов, подготовленных на основании заявлений/запросов
23	Оказание консультативно-методической помощи по вопросам ведения государственного кадастра объектов недвижимости
	Территориальное управление Федерального агентства по управлению государственным имуществом в Ямало-Ненецком автономном округе
24	Предоставление земельных участков, находящихся в федеральной собственности, в порядке переоформления прав
25	Предоставление земельных участков, находящихся в федеральной собственности, для целей, связанных со строительством
26	Предоставление земельных участков, находящихся в федеральной собственности, на которых расположены объекты недвижимости, в аренду, безвозмездное срочное пользование или постоянное (бессрочное) пользование
27	Прекращение прав физических и юридических лиц в случае добровольного отказа от прав на земельные участки
28	Продажа (приватизация) земельных участков, на которых расположены объекты недвижимости
29	Осуществление в установленном порядке выдачи выписок из реестра федерального имущества
	Управление Роспотребнадзора по Ямало-Ненецкому автономному округу
30	Осуществление приема и учета уведомлений о начале осуществления юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями отдельных видов работ и услуг, указанных в перечне, предусмотренном постановлением Правительства Российской Федерации от 16 июля 2009 г. N 584 "Об уведомительном порядке начала осуществления отдельных видов предпринимательской деятельности"
31	Представление копий лицензий, санитарно-эпидемиологических заключений
32	Предоставление выписки из реестра
	Управление Федеральной службы судебных приставов по Ямало-Ненецкому автономному округу
33	Предоставление информации по находящимся на исполнении исполнительным производствам в отношении физических и юридических лиц
	Управление Федеральной антимонопольной службы по ЯНАО
34	Ведение реестра хозяйствующих субъектов, имеющих на рынке определенного товара долю более 35%
35	Осуществление согласования создания, реорганизации и ликвидации коммерческих и некоммерческих организаций в случаях, установленных антимонопольным законодательством

36	Осуществление согласования приобретения акций (долей) в уставном капитале коммерческих организаций, получения в собственность или пользование основных производственных средств или нематериальных активов, приобретения прав, позволяющих определить условия ведения хозяйствующим субъектом его предпринимательской деятельности, в случаях предусмотренных законодательством РФ
37	Рассмотрение жалоб на действия (бездействие) заказчика, уполномоченного органа, специализированной организации, конкурсной, аукционной или котировочной комиссии при размещении заказа на поставку товара, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд
38	Возбуждение и рассмотрение дел о нарушениях антимонопольного законодательства РФ
39	Контроль и надзор за соблюдением коммерческими и некоммерческими организациями, федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления законодательства о рекламе
	Государственная инспекция труда в Ямало-Ненецком автономном округе
40	Информирование и консультирование работодателей и работников по вопросам соблюдения трудового законодательства и нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права
41	Приём и учет заявлений, обращений, жалоб граждан по фактам нарушения трудового законодательства
42	Приём и учёт уведомлений о начале осуществления юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями отдельных видов работ и услуг при производстве средств индивидуальной защиты
43	Приём и учет обращений по вопросам урегулирования коллективных трудовых споров по поводу заключения, изменения и выполнения соглашений, заключаемых на Федеральном уровне социального партнерства, коллективных трудовых споров в организациях, финансируемых из Федерального бюджета, а также коллективных трудовых споров возникающих в случаях, когда в соответствии с законодательством Российской Федерации в целях разрешения коллективного трудового спора забастовка не может быть проведена.
	Администрация муниципального образования город Салехард в сфере социальной защиты населения
44	Обеспечение инвалидов техническими средствами реабилитации, не входящими в федеральный перечень реабилитационных мероприятий
45	Оплата расходов, связанных с профессиональным обучением инвалидов
46	Предоставление услуг по адаптации внутриквартирного пространства к потребностям инвалидов
47	Предоставление помощи гражданам с ограниченными возможностями здоровья на основе социальных контрактов

48	Предоставление пособий неработающим пенсионерам и инвалидам
49	Выдача справки об инвалидности ребенка с указанием, что ребенок не содержится в специализированном детском учреждении (принадлежащем любому ведомству) на полном государственном обеспечении
50	Обеспечение оздоровления неработающих пенсионеров, проживающих на территории Ямало-Ненецкого автономного округа
51	Меры социальной поддержки, предоставляемые родителям погибших (умерших) участников вооруженных конфликтов
52	Меры социальной поддержки, предоставляемые родителям погибших (умерших) военнослужащих
53	Выплата ежемесячной денежной компенсации, установленной частями 9, 10 и 13 статьи 3 Федерального закона «О денежном довольствии военнослужащих и предоставлении им отдельных выплат» военнослужащим, гражданам, призванным на военные сборы и членам их семей, пенсионное обеспечение которых осуществляется Пенсионным фондом Российской Федерации
54	Предоставление мер социальной поддержки гражданам, удостоенным почетного звания Ямало-Ненецкого автономного округа «Почетный гражданин Ямало-Ненецкого автономного округа»
55	Расчет компенсационных выплат в связи с расходами по оплате жилых помещений, коммунальных и других видов услуг членам семей погибших (умерших) военнослужащих и сотрудников некоторых федеральных органов исполнительной власти
56	Прием заявлений на присвоение званий «Ветеран труда», «Ветеран Ямало-Ненецкого автономного округа», «Участник вооруженных конфликтов», оформление и выдача соответствующих удостоверений.
57	Осуществление выплат инвалидам компенсаций страховых премий по договору обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств
58	Предоставление дополнительных мер социальной поддержки инвалидам и семьям, имеющим детей-инвалидов
59	Предоставление ежемесячной адресной социальной помощи малоимущим семьям и малоимущим одиноко проживающим гражданам
60	Предоставление региональной социальной доплаты к пенсии
61	Осуществление выплаты ежемесячного дополнительного материального обеспечения граждан за особые заслуги перед Ямало-Ненецким автономным округом
62	Предоставление социального пособия на погребение
63	Выплата государственных единовременных пособий и ежемесячных денежных компенсаций гражданам при возникновении поствакцинальных осложнений
64	Осуществление выплаты ежемесячного пособия на ребёнка
65	Предоставление единовременных выплат при рождении второго и последующих детей

66	Выплата ежемесячного пособия многодетным семьям со среднедушевым доходом, размер которого не превышает величину прожиточного минимума, установленного на душу населения в Ямало-Ненецком автономном округе
67	Предоставление государственной социальной помощи малоимущим семьям, имеющим детей
68	Назначение и выплата пособия по беременности и родам и единовременного пособия женщинам, вставшим на учет в медицинских организациях в ранние сроки беременности
69	Предоставление пособия на проведение летнего оздоровительного отдыха детей отдельных категорий военнослужащих и сотрудников некоторых федеральных органов исполнительной власти, погибших (умерших), пропавших без вести, ставших инвалидами в связи с выполнением задач в условиях вооруженного конфликта немеждународного характера в Чеченской Республике и на непосредственно прилегающих к ней территориях Северного Кавказа, отнесенных к зоне вооруженного конфликта, а также в связи с выполнением задач в ходе контртеррористических операций на территории Северо-Кавказского региона
70	Назначение и выплата пособия по уходу за ребенком
71	Назначение и выплата единовременного пособия при рождении ребенка
72	Выдача свидетельства на материнский (семейный) капитал
73	Прием заявлений и организация предоставления гражданам субсидий на оплату жилого помещения и коммунальных услуг
74	Предоставление мер социальной поддержки по оплате жилого помещения и коммунальных услуг
75	Оказание социальной поддержки участникам вооружённых конфликтов
76	Предоставление ежегодной денежной выплаты гражданам, награждённым знаком «Почетный донор России»
77	Выплата пожизненного денежного содержания
78	Предоставление дополнительных мер социальной поддержки лицам, награждённым знаком «Жителю блокадного Ленинграда», и вдовам погибших (умерших) участников Великой Отечественной войны, не вступившим в новый брак
79	Оказание дополнительных мер социальной поддержки инвалидам и участникам Великой Отечественной войны и приравненным к ним категориям
80	Предоставление мер социальной поддержки ветеранам труда, труженикам тыла, реабилитированным лицам и лицам, признанным пострадавшими от политических репрессий, и ветеранам Ямало-Ненецкого автономного округа
81	Оформление и выдача удостоверений гражданам, подвергшимся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС и аварии на производственном объединении «Маяк»

84	Оформление и выдача удостоверений о праве на меры социальной поддержки, установленные для бывших несовершеннолетних узников концлагерей, гетто, других мест принудительного содержания, созданных фашистами и их союзниками в период Второй мировой войны
	Государственное учреждение - региональное отделение Фонда социального страхования Российской Федерации по Ямало-Ненецкому автономному округу
82	Прием отчета (расчета), представляемого лицами, добровольно вступившими в правоотношения по обязательному социальному страхованию на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством (форма-4а-ФСС РФ)
83	Прием расчета по начисленным и заплаченным страховым взносам на обязательное социальное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством и по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также по расходам на выплату страхового обеспечения (форма 4-ФСС РФ)
84	Регистрация и снятия с регистрационного учёта лиц, добровольно вступивших в правоотношения по обязательному социальному страхованию на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством
85	Регистрация и снятия с учёта страхователей-физических лиц, обязанных уплачивать страховые взносы в связи с заключением гражданско-правового договора
86	Назначение и выплата ежемесячного пособия по уходу за ребенком в случае прекращения деятельности страхователем на день обращения застрахованного лица за ежемесячным пособием по уходу за ребенком, либо в случае невозможности его выплаты страхователем в связи с недостаточностью денежных средств на его счёте в кредитной организации и применением очерёдности списания денежных средств со счёта, предусмотренной Гражданским кодексом РФ
87	Назначение и выплата пособия по беременности и родам в случае прекращения деятельности страхователем на день обращения застрахованного лица за пособием по беременности и родам, либо в случае невозможности его выплаты страхователем в связи с недостаточностью денежных средств на его счёте в кредитной организации и применением очерёдности списания денежных средств со счёта, предусмотренной Гражданским кодексом РФ
88	Назначение и выплата пособия по временной нетрудоспособности в случае прекращения деятельности страхователем на день обращения застрахованного лица за пособием по временной нетрудоспособности, либо в случае невозможности его выплаты страхователем в связи с недостаточностью денежных средств на его счёте в кредитной организации и применением очерёдности списания денежных средств со счёта, предусмотренной Гражданским кодексом РФ

	Отделение Пенсионного фонда Российской Федерации Государственное Учреждение по Ямало-Ненецкому автономному округу
89	Приём заявлений о предоставлении набора социальных услуг, об отказе от получения набора социальных услуг или возобновление предоставления набора социальных услуг
90	Приём от застрахованных лиц заявлений о выборе инвестиционного портфеля (управляющей компании), о переходе в НПФ или о переходе в ПФ РФ из НПФ для передачи им средств пенсионных накоплений
91	Приём заявлений о добровольном вступлении в првоотношения по обязательному пенсионному страхованию в целях уплаты дополнительных страховых взносов на накопительную часть трудовой пенсии
92	Приём заявлений о выдаче государственного сертификата на материнский (семейный) капитал и выдача государственного серитифката на материнский (семейный) капитал
93	Приём заявлений о распоряжении средствами материнского (семейного) капитала
	Администрация муниципального образования город Салехард в сфере социальной защиты населения
94	Оказание единовременной материальной помощи инвалидам и участникам Великой Отечественной войны
95	Предоставление ежемесячной социальной выплаты многодетным семьям, проживающим в сельской местности (п. Пельвож)
96	Предоставление частичного возмещения стоимости самостоятельно приобретенной санаторно-курортной путевки "Мать и дитя"
97	Предоставление дополнительных льгот лицам, удостоенным звания «Почетный гражданин города Салехарда»
98	Выдача справок о принадлежности гражданина к отдельной категории
99	Выплата ежемесячной денежной компенсации отдельным категориям населения города Салехарда
100	Организация санаторно-курортного лечения детей и подростков
101	Консультации граждан по вопросам предоставления государственных и муниципальных услуг (административная процедура не включена в реестр муниципальных услуг, но в связи с трудозатратностью включена в соглашение о взаимодействии между МФЦ и Администрацией МО город Салехард в сфере Соцзащиты)
	Администрация муниципального образования город Салехард в сфере образования
102	Прием заявлений о зачислении детей в муниципальные образовательные учреждения, реализующие основную образовательную программу дошкольного образования (детские сады),а также постановка на соответствующий учет

103	Предоставление общедоступного и бесплатного начального общего, основного общего, среднего общего образования по основным общеобразовательным программам (в части приема заявлений для зачисления детей в первый класс муниципальных образовательных организаций)
	Администрация муниципального образования город Салехард в сфере земельных отношений
104	Постановка граждан, имеющих трех и более детей, на учет в целях предоставления земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности на территории муниципального образования город Салехард
105	Предоставление земельных участков, находящихся в муниципальной собственности и собственность на которые не разграничена, гражданам и организациям