

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина»

На правах рукописи

Донцов Олег Григорьевич

**РАЗВИТИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ МНОГОУРОВНЕВОЙ
ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
РАЗНОРОЛЕВОЙ ИТ-ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ
МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

2.3.4. Управление в организационных системах

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата технических наук

Екатеринбург – 2024

Работа выполнена на кафедре технической физики Физико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор,
Гольдштейн Сергей Людвигович

Официальные оппоненты: **Авдеенко Татьяна Владимировна**,
доктор технических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Новосибирский государствен-
ный технический университет», профессор
кафедры теоретической и прикладной инфор-
матики;

Пищухин Александр Михайлович,
доктор технических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный
университет», профессор кафедры управле-
ния и информатики в технических системах
Аэрокосмического института;

Королев Антон Сергеевич,
кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ
ВО «МИРЭА – Российский технологический
университет», г. Москва, заведующий кафед-
рой системной инженерии

Защита диссертации состоится «14» февраля 2024 г. в 14:00 часов на засе-
дании диссертационного совета УрФУ 2.3.13.35 по адресу: 620002, г. Екатеринбу-
рг, ул. Мира, 19, ауд. И-420 (зал Ученого совета).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВО
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина», <https://dissovet2.urfu.ru/mod/data/view.php?d=12&rid=5593>

Автореферат разослан «___» _____ 2024 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета



Папуловская Наталья Владимировна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В медицинских учреждениях продолжается все ускоряющееся внедрение информационных технологий, в том числе в соответствии с национальным проектом «Здравоохранение» и региональным проектом Свердловской области «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ)» (приказ от 18.03.2020 №400 МЗ СО). Этот процесс изменяет функциональность деятельности медицинского учреждения, что требует новых подходов. Часто процессы цифровизации носят недостаточно организованный характер без четкого осознания, планирования и управления. Несмотря на то, что деятельность по цифровизации, по сути, вспомогательная для медицинского учреждения, она представлена в разных ролях почти всего персонала. Организация ИТ-деятельности стала не только многоуровневой распределенной и разнородной, а структурно и функционально сложной и требует развития теории и практики. Чтобы грамотно организовать ИТ-деятельность медицинского учреждения необходимы методологические инструменты как узкопрофильные, так и системные.

Основные понятия исследования:

ИТ-деятельность медицинского учреждения – это комплекс информационно-аналитических взаимодействий персонала со свойствами активности, осознанности, обусловленности, системности, целенаправленности, предметности и результативности с учетом специфики сегодняшнего уровня компьютерных технологий.

Системная интеграция – процесс оказания заказчику услуги по разрешению сложных проблемных ситуаций, возникших в ходе бизнес-преобразований информации, материи, энергии и других ресурсов, путем компьютеризации и интеграции служебной деятельности с ее анализом на основе управляемых профильных, информационных и логистических технологий, обеспечиваемых системно-когнитивной поддержкой. Процесс направлен на перевод бизнеса заказчика в новое качество с целью его выживания (при неблагоприятных условиях) и устойчивого развития (при благоприятных) с передачей знания в будущее со свойствами целостности, согласованности, системности, гармоничности.

Степень разработанности темы. Описание сложных управляемых объектов отражено в трудах ведущих отечественных и зарубежных ученых: В. Н. Букова, В. И. Воропаева, Д.А. Новикова, Л. Берталанфи, Р. Акоффа, Н. Винера и др. для научно-производственных и административных структур; Р. Беллмана, Н. Бейли, Б.А. Кобринского, В. Н. Новосельцева и др. для медицинских учреждений; М. Балаш, А. С. Белкина, Г. А. Дегтяренко и др. для образовательных; В. А. Герасименко, В. А. Минеева и др. для правоохранительных; среди уральских ученых, представляющих технические, физико-математические и экономические науки – Э. Г. Альбрехт, С. Л. Гольдштейн, Б.Б. Зобнин, А.И. Короткий, Н. Н. Красовский, В.И. Набоков, А.Ф. Шориков и др.

Общие вопросы ИТ-деятельности медицинского учреждения отражены в работах Мартюшева-Поклада А.В., Зекия О.Е. и др., но недостаточно выявлены значимость проблемных ситуаций и специфика.

Описания основных понятий представлены в работах Кудриной В.Г., Леонтьева И.Л., Махиновой Н.В. и др., однако не хватает иерархических онтологий этих понятий. Отдельные аналоги и прототипы системы организации ИТ-деятельности медицинского учреждения рассмотрены в трудах Печаткиной Е.Ю., Чумака Е.В., Герасимова Б.Н., Шкляра Д.Л., Белякова Д.А. и др., но не учтена системная интеграция.

Для корректности первичного поиска и интересующей информации использован компилятивный набор оценок онтологий, представленный в работах Гавриловой Т.А., Кудрявцева Д.В., Смирновой М.М. и др., но их значимость не одинакова. Отдельные блоки и модули системы организации ИТ-деятельности отражены в работах Губаревой Т.В., Столяра В.П., Крайнюкова П.Е., Калачёва О.В., Грицук Е.М. и др., но недостаточен учет специфики и системной интеграции.

Оценки ИТ-деятельности рассмотрены в трудах Ландэ Д.В., Свиридова А.С., Волькенштейна М.В. и др., но они требуют целевого отбора по релевантности теме исследования.

Математические модели системы управления ИТ-деятельностью рассмотрены в работах Новикова Д.А., Милованова В.П., Печеркина С.С. и др., но они не полностью отражают проблемную ситуацию в медицинском учреждении в общем и в МКМЦ «Бонум» в частности.

В то же время можно констатировать, что задача совершенствования распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью в медицинских учреждениях на основе построения онтологий понятий с моделированием и развитием моделей до настоящего времени в работах ученых и практиков комплексно не ставилась. Этим обусловлен выбор объекта, предмета и цели исследования.

Объект исследования — организационная система управления ИТ-деятельностью медицинского учреждения.

Предмет исследования — организационные отношения и коммуникации, модели и механизмы функционирования распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью медицинского учреждения.

Цель работы – усовершенствованная распределенная многоуровневая организационная система управления разнорольной ИТ-деятельностью медицинского учреждения (далее РМОС УРД).

Задачи для достижения цели:

1. Предложить пакет иерархических онтологий базовых понятий и образ когнитивного маршрута на них, учитывающие выявленную значимость проблемных ситуаций и специфику, выявить аналоги, выйти на пакет прототипов и предложить компилятивный прототип, дать его критику и обозначить гипотезы о развитии системы.

2. Предложить комплекс кортежных, концептуальных, структурных, алгоритмических и др. моделей РМОС УРД с учетом диалогового, коммуникативного, продуктового и системно-интеграционного аспектов на основе положительно протестированного пакета иерархических онтологий с акцентом на предлагаемое развитие системы по рангам гипотез.

3. Разработать комплекс оценок для характеристик качества функционирования распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью медицинского учреждения по четырем аспектам в части математических формул и значений переменных.

4. Дополнить математические модели до более полной релевантности распределенной многоуровневой организационной системе управления разнорольной ИТ-деятельностью медицинского учреждения, выявить критические факторы, провести компьютерный и натурный эксперименты, дать связь с реальными ситуациями в медицинском учреждении.

Научная новизна работы заключается:

1. В предложенном пакете онтологических моделей базовых понятий ИТ-деятельности: технологической, управленческой, креативной, прикладной и рыночной, а также в образе когнитивных маршрутов на них, основанном на результатах системного анализа прототипов.

2. В определенной автором специфике диалогового, коммуникативного, продуктового и системно-интеграционного аспектов рассмотрения распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью медицинского учреждения, учтенной в разработанных кортежных, онтологических, структурных и алгоритмических моделях системы.

3. В новом знании о качестве распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью медицинского учреждения, полученном на основании использования разработанного комплекса оценок характеристик качества функционирования системы.

4. В развитии двух математических моделей: модели взаимодействия заказчика и исполнителя и модели распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью медицинского учреждения за счет учета помех, самовоздействия ИТ-специалиста, контроллинга, доверительности и своевременности предоставления информации, позволивших количественно описать механизм управления.

Теоретическая значимость работы заключается в получении нового знания в части развитого системного, математического и алгоритмического обеспечения распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью, а также знания о пути к этим результатам, что дополняет научную базу массовой цифровизации деятельности медицинского учреждения.

Практическая значимость результатов работы заключается в том, что построенные модели позволили обосновывать практические управленческие решения по рассмотренным уровням иерархии системы для повышения компетентно-

сти персонала и его корпоративности в МКМЦ «Бонум»; разработанные компьютерные тренажеры способствуют повышению компьютерных навыков и умений персонала в обращении со служебной информацией. Практические результаты диссертации обеспечивают положения и задачи, заложенные национальным проектом «Здравоохранение» и региональным проектом Свердловской области «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ)».

Методология и методы исследований. В работе использована методология системности. При построении иерархии понятий и когнитивных маршрутов применен метод когнитивного исследования и причинно-следственных связей. При построении моделей – методы системологии, системно-структурного анализа, блок-схем и математического моделирования. При развитии моделей – алгоритмы решения изобретательских задач и имитационного эксперимента.

Информационную базу диссертации составили источники: научная периодика, монографии, статьи, патенты, международные цитатно-аналитические базы (РИНЦ, Scopus и Web of Science и др.) и экспертные мнения по теме исследования, международные и национальные стандарты разработки программного обеспечения, должностные инструкции Минтруда России и документы Минздрава Свердловской области и России.

Основной эмпирической базой послужили данные, полученные автором в ходе 10-летней фиксации ИТ-деятельности персонала многопрофильного клинического медицинского центра «Бонум» третьего уровня, г. Екатеринбург.

Положения, выносимые на защиту:

1. Предложенный пакет иерархических онтологий базовых понятий и образ когнитивного маршрута на них, а также прототипы и их критика позволяют обеспечить выход на ранговое представление о гипотезах развития системы.

2. Созданный комплекс кортежных, концептуальных, онтологических, структурных и алгоритмических моделей позволил однозначно сформулировать гипотезы развития системы по рангам.

3. Разработанный комплекс оценок для характеристик качества функционирования распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью медицинского учреждения послужил основой её количественного анализа.

4. Дополненные математические модели: информационного взаимодействия заказчика и исполнителя, а также модель РМОС УРД, позволили адекватно отразить механизм управления и частные взаимодействия заказчика и исполнителя, реализованные с помощью 2-х компьютерных тренажеров.

Оценка достоверности полученных результатов обеспечена корректным применением математических методов, достаточным информационным инструментарием, полнотой анализа теоретических и практических разработок, эмпирическими данными.

Обоснованность научных результатов, выводов и рекомендаций диссертации подтверждается широким использованием литературных источников

по теме диссертации, достаточным объемом расчётных и экспериментальных материалов, полученных с применением соответствующих методов анализа и обработки данных. Диссертационное исследование и апробация его результатов выполнены в рамках задания на научно-исследовательскую работу Н976.210.028/23 (УрФУ).

Личный вклад. Автор разработал и адаптировал кортежные, концептуальные, онтологические, структурные, алгоритмические и математические модели распределенной многоуровневой организационной системы управления разноролевой ИТ-деятельностью; провел, обработал и проанализировал результаты экспериментов по ИТ-деятельности медицинского учреждения; разработал для него 3 программных продукта. Принимал непосредственное участие на всех этапах исследовательского процесса в получении, обработке и интерпретации исходных данных, широком обзоре рассматриваемых ситуаций, в разработке и адаптации кортежных, концептуальных, онтологических, структурных, алгоритмических и математических моделей распределенной многоуровневой организационной системы управления разноролевой ИТ-деятельностью, в подготовке публикаций по выполненной работе и апробации результатов исследования.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы доложены и обсуждены на IV, VI, VII, IX международных молодежных научных конференциях «Физика. Технологии. Инновации» (15-19 мая 2017 г., 20-24 мая 2019 г., 18-22 мая 2020 г., 16-20 мая 2022 г.), III международной научно-практической конференции «Innovative Approaches in Computer Science within Higher Education» (22-23 ноября 2021 г.).

Внедрение результатов диссертационного исследования. Модели РМОС УРД используются в ГАУЗ СО «МКМЦ «Бонум» в виде элементов системы повышения квалификации персонала, советов и подсказок, методик и шаблонов организации диалогов, моделей, 2-х компьютерных тренажеров и модуля для электронной карты пациента, а также научно-технических семинаров с участием бакалавров 3-4 курсов кафедры технической физики Физико-технологического института (ФТИ) УрФУ по направлению «Информационные системы и технологии» в рамках реализации выполнения положений и заданий, заложенных в стратегию развития МКМЦ «Бонум», принятую в 2018 г. Создана методологическая база эффективного функционирования организационно-методического отдела МКМЦ «Бонум», получен акт внедрения №1145 от 04.10.2023 года.

Материалы диссертационного исследования используются также на кафедре технической физики ФТИ УрФУ в учебном процессе бакалавров 2-го и 3-го года обучения по образовательной программе «Информационные системы в научно-технических и социально-экономических технологиях» в учебных дисциплинах «Стандарты разработки программного обеспечения» и «Системотехника и системология», а также для магистров 1-го года обучения образовательной программы «Информационно-интеллектуальные системы в бизнесе» в учебной дисциплине «Системная интеграция».

Публикации. По теме диссертации опубликованы 24 научные работы, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК

РФ и Аттестационным советом УрФУ, из них 2 статьи в изданиях, индексируемых в международной цитатно-аналитической базе Scopus; получены свидетельства о государственной регистрации 3-х программ для ЭВМ.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы, 2-х приложений. Работа изложена на 140 страницах, содержит 82 рисунка и 35 таблиц.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, дана краткая характеристика работы, отражены научная новизна и практическая полезность результатов.

В первой главе «ПРОБЛЕМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОИСК, ПРОТОТИПЫ И ПОДХОД К ГИПОТЕЗАМ О РАЗВИТИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ МНОГОУРОВНЕВОЙ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАЗНОРОЛЕВОЙ ИТ-ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ» предложены выходы на ключевые слова запросов через онтологические иерархии основных понятий, приведен результат анализа текущего состояния темы по направлениям: системность, управление и ИТ-деятельность медицинского учреждения, её математическое моделирование; представлены аналоги и пакет научно-технических и корпоративных прототипов (в основном на базе патентов) с их критикой и обозначены гипотезы о развитии объекта исследования.

ИТ-деятельность (Ac) представили сначала в виде пакета кортежей:

$$Ac = \langle AcT, AcM, AcC, AcA, AcS; R \rangle, \quad (1)$$

где основные виды (как функциональные состояния деятельности: AcT – технологическая, AcM – управленческая, AcC – креативная, AcA – прикладная, AcS – рыночная, R – матрица связи,

$$AcT = \langle AcT1 \div AcT5; RT \rangle, \quad (2)$$

где R и RT – матрицы связи,

а затем как иерархию основных понятий по фрагментам, в частности {AcTi} (рис. 1).

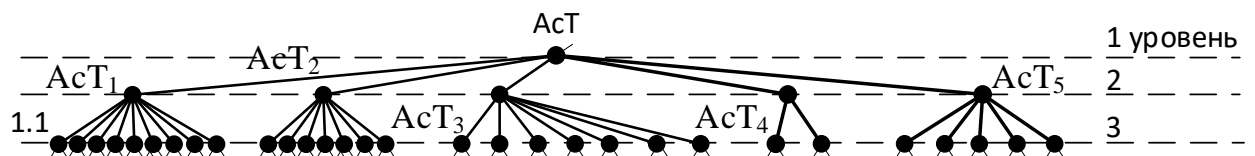


Рисунок 1 – Фрагмент 1 иерархии основных понятий к термину «Технологическая ИТ-деятельность» (AcT1 – ролевая функциональность специалистов, AcT2 – многоуровневая организация, AcT3 – ресурсы деятельности, AcT4 – стандарты деятельности, AcT5 – качество деятельности, 1.1 – администратор баз данных, 1.2 – архитектор программного обеспечения, 1.3 – программист, 1.4 – системный аналитик, 1.5 – специалист по информационным ресурсам, 1.6 – специалист по информационным системам, 1.7 – менеджер по информационным технологиям, 1.8 – руководитель разработки программного обеспечения, 1.9 – руководитель проектов в области информационных технологий, 2.1 – внешняя организация, 2.2

– топ-менеджмент, 2.3 – старший руководитель, 2.4 – непосредственный руководитель, 2.5 – профильный специалист, 2.6 – руководитель профильного специалиста, 2.7 – самовоздействие ИТ-специалиста, 3.1 – финансовые, 3.2 – материальные, 3.3 – энергетические, 3.4 – людские¹, 3.5 — информационные, 3.6 – временные, 3.7 – административные, 4.1 – Information technology, 4.2 – Other, 5.1 – объект оценки, 5.2 – предмет оценки, 5.3 – средства оценки, 5.4 – средства поддержки, 5.5 – оценка)

Детализация возможна до любого требуемого уровня иерархии.

Пример кортежа и онтологии (рис. 2) для креативной ИТ-деятельности (AcC):

$$AcC = \langle AcC1, AcC2 RC \rangle, \tag{3}$$

где RC – матрица связи;

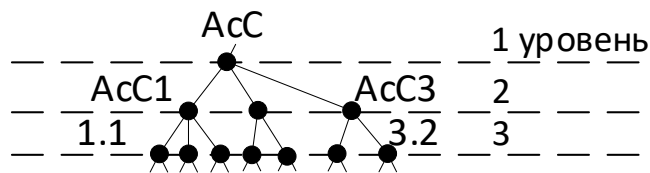


Рисунок 2 – Фрагмент 2 иерархии понятий к термину «Креативная ИТ-деятельность (AcC)» (AcC1 – предмет развития, AcC2 – гипотезы о развитии, AcC3 – средство защиты интеллектуальной собственности / доказательство новизны технического решения, 1.1 – прототип структур (устройств), 1.2 – прототип способов (алгоритмов), 1.3 – прототип программного обеспечения (ПО), 2.1 – подход к новизне, 2.2 – формулировка новизны, 3.1 – публикация, 3.2 – патенты / свидетельства на программный продукт для электронных вычислительных машин или базу данных)

Намечены когнитивные маршруты, как горизонтальные связи типа «причина-следствие» по онтологиям, пример на рис. 3.



Рисунок 3 – Условный образ когнитивного маршрута вида КП=f(КД), КП – качество процесса/продукта, КД – качество ИТ-деятельности

Пакет когнитивных маршрутов позволил выйти на результаты информационного поиска, включая патентный, среди релевантных устройств, переведенные из вербальной формы (текстового патентного описания и формулы изобретения) в графическую, предложить базовый компилятивный прототип, подвергнуть его критике и её парированию (рисунок 4).

¹ Основной персонал МУ, как уверенные пользователи информационных технологий

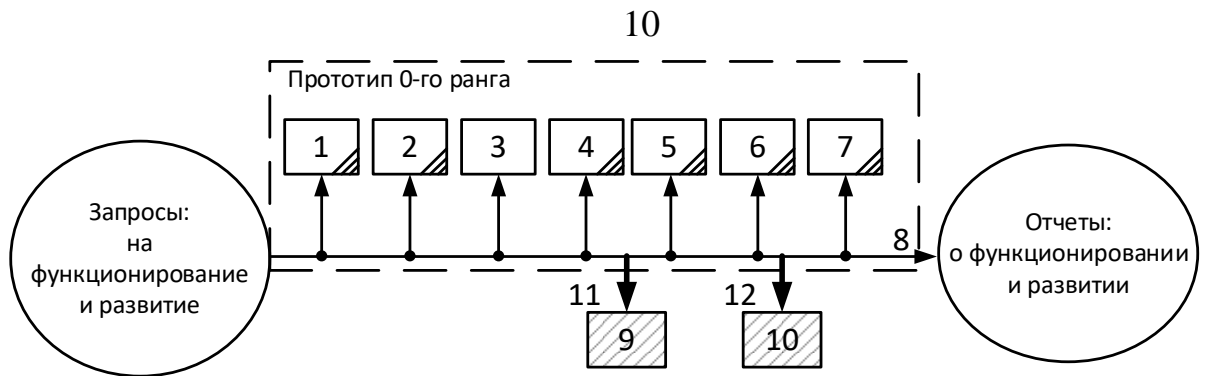


Рисунок 4 — Старшая системно-структурная модель распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью по компилятивному прототипу *) и предполагаемому решению: штриховка, уголки, жирные стрелки (подсистемы: 1 – разнорольной функциональности специалистов МУ, 2 – стандартов их деятельности в служебном пространстве МУ, 3 – управленческих ресурсов, 4 – учета помех, 5 – распределенной многоуровневой организации взаимодействий, 6 – критериев качества управления ИТ-деятельностью, 7 – оценок качества управления ИТ-деятельностью, 9 и 10 – предполагаемого учета специфики и системной интеграции, 8, 11, 12 – интерфейсов)

Алгоритм функционирования – на рисунке 5.

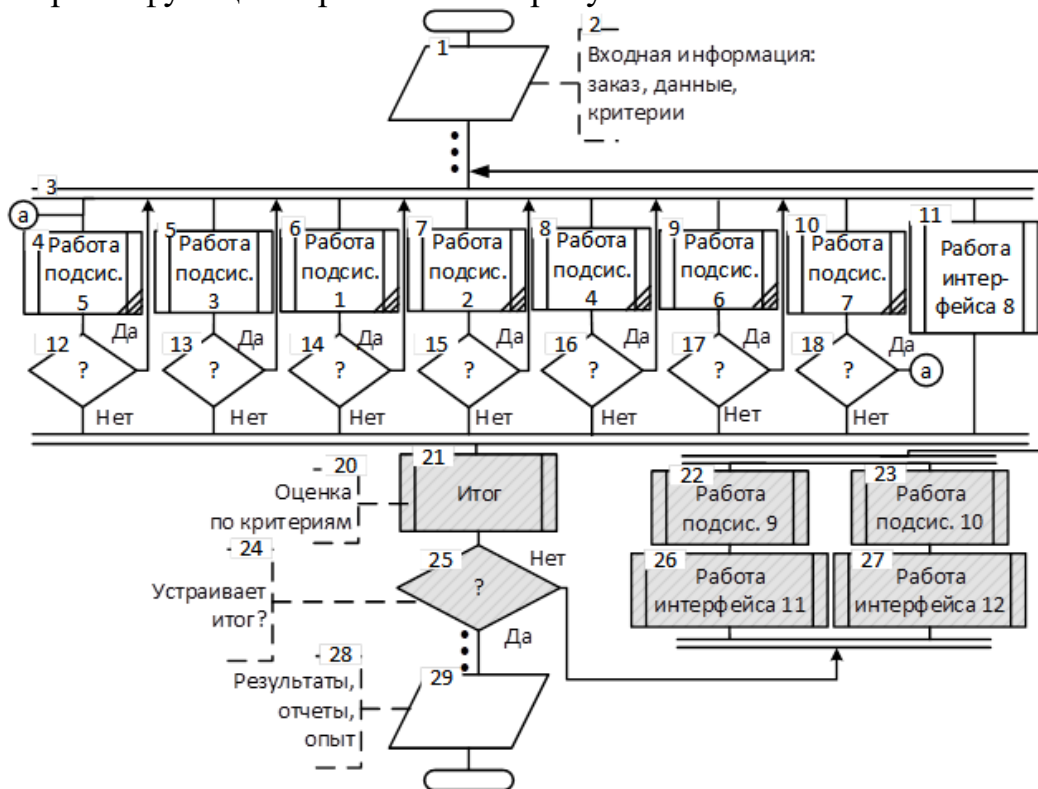


Рисунок 5 – Старшая алгоритмическая модель на языке блок-схем по ГОСТ 19.701-90 распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью по компилятивному прототипу и предполагаемому решению, циклы показаны в виде вертикальных трюеточий, предполагаемая новизна – штриховой

*) Пат. 2695987, Автоматизированная система управления предприятием; опубл. 29.07.2019 Пат. 103014, Аппаратно-программный комплекс автоматизированной системы разработки технологических процессов; опубл. 20.03.2011.

Последующий анализ неучтенного в компилятивном прототипе позволит уточнить детали развития для структур и алгоритмов в виде соответствующих гипотез на 2-3 ранга их иерархии.

Во второй главе «АСПЕКТЫ РАССМОТРЕНИЯ И МОДЕЛИ СИСТЕМЫ» предложены: пакет критериев оценки качества иерархичных онтологий, дополненный критерием эмерджентности; детализированные структурные и алгоритмические модели с элементами развития для подсистем и блоков; аспекты анализа распределенной многоуровневой организационной системы управления разнородной ИТ-деятельностью с упором на системно-интеграционный; оценки структурной сложности специализированных информационно-компьютерных продуктов и диалогов в МУ с подтверждением этой сложности.

Для онтологий в качестве критерия использованы известные формулы (по проф. Т.А. Гавриловой) *) для оценок: циклов, Ингве-Миллера, связей, глубины, ширины, запутанности, ветвистости графа и т. д.

По результатам большинство оценок (80%) входят в оптимальные значения, что говорит о достаточности онтологии и её когнитивной эргономичности. Выявлены некоторые незначимые отклонения по средней степени вершины, медианы степени вершины, дисперсии глубины, вершины, глубины по отношению к средней глубине и детей-листьев у предпоследних вершин в графе. Пакет формул дополнен коэффициентом эмерджентности $\approx 0,99$, таким образом онтология обладает высокой степенью иерархичности.

На базе упорядоченной терминологии произведена детализация структур. Старшая структура (рис. 4) декомпозирована в 8-ми младших моделях. Одни из примеров декомпозиции – на рисунке 6.

Представлены также структурно-функциональные модели, в более наглядном по связям формализме IDEF0, дополненные новыми подсистемами (интеграции и адаптации) с интерфейсами к ним.

Упорядочены в виде кортежных моделей и адаптированы к специфике аспекты (как взгляды): диалоговый (ДА), коммуникативный (КА), продуктовый (ПА) и системно-интеграционный (СИА):

$$ДА = \langle АС, УД, ГТ, ЯД, СД, ЛД, ДД; R3 \rangle, \quad (4)$$

где АС – актуальная проблемная ситуация, УД – участники диалога по разрешению проблемной ситуации (партнеры, заказчик – исполнитель, соперники, конкуренты и т. п.), ГТ – главная тема диалога, ЯД – язык диалога, СД – статика диалога, ЛД – логика диалога, ДД – динамика диалога;

коммуникативный аспект (КА) – тройкой:

$$КА = \langle МКС, МКП, МОК; R4 \rangle, \quad (5)$$

где модели: МКС – коммуникативной структуры, МКП – коммуникативных потоков, МОК – оценок коммуникации;

*) Гаврилова Т.А. Оценка когнитивной эргономичности / Т. А. Гаврилова, В. А. Горовой, Е. С. Болотникова // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2009. – С.33–41

продуктовый аспект (ПА):

$$ПА = \langle ПС, ПР, ОП; R5 \rangle, \quad (6)$$

где продукты: ПС – IT-специалиста, ПР – иных участников служебных диалогов, прежде всего, руководителей и заказчиков – профильных специалистов, ОП – оценка;

системно-интеграционный аспект:

$$СИА = \langle ОСИ, ПСИ, МСИ, МСГ; R6 \rangle, \quad (7)$$

где ОСИ, ПСИ, МСИ, МСГ – объект и предмет системного интеграции, механизмы системной интеграции и системной гармонии соответственно, R3-R6 – матрицы связи.

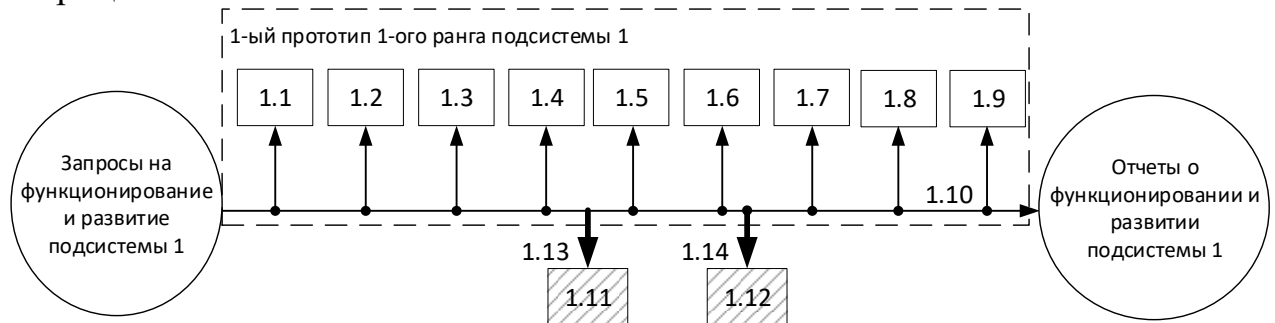


Рисунок 6 – Системно-структурная модель подсистемы 1 разнорольевой функциональности специалистов МУ (пример для IT-специалиста) по компилятивному прототипу *) с блоками по ролям деятельности: 1.1 – программиста, 1.2 – администратора баз данных, 1.3 – архитектора программного обеспечения, 1.4 – системного аналитика, 1.5 – специалиста по информационным ресурсам, 1.6 – специалиста по информационным системам, 1.7 – менеджера по информационным технологиям, 1.8 – руководителя разработки программного обеспечения, 1.9 – руководителя проектов в области информационных технологий, а также предлагаемому решению с новыми блоками: 1.11 – учета специфики МУ, 1.12 – ситуативного совмещения ролей деятельности, 1.10, 1.13, 1.14 – интерфейсы.

Даны обоснования применения системного подхода оценками сложности объектов, прежде все структурной (СС):

$$СС = \langle Сэл, Ссв, Сфк; R7 \rangle, \quad (8)$$

где Сэл – по элементам, Ссв – по связям, Сфк – по функциям, R7 – матрица связи.

Рассмотрено программное обеспечение (ПО) врачей, как значимый инструмент их IT-деятельности, которое очень быстро развивается за счет разных адаптаций и интеграций, прежде всего за счет взаимодействия медицинских и информационных технологий. Пример оценки структурной сложности для ПО врача-невролога в таблице 1.

*) Профессиональные стандарты в области информационных технологий – М.: АП КИТ, 2008. – 616 с.

Таблица 1 – Пример оценки структурной сложности ПО (как элемент предмета системной интеграции) для врача-невролога

Структурные элементы ПО		Количество элементов (n)		Оценка структурной сложности на 2023 г.		
				по элементам концептуально	по связям *)	
Уровень	элемент	2013	2023		количественно	концептуально
1	пакет программ	2	7	низкая	4*10	низкая
2	программа	4	21		4,2*10 ²	
3	подпрограмма	16	84		6,9*10 ³	высокая
4	блок программы	32	336		1,1*10 ⁵	
Σ	ПО	118	3472	высокая	1,2*10 ⁷	очень высокая

*) $n(n-1)$

Подтверждена системная сложность даже без учета функциональных возможностей ПО и сложности сопутствующего методического обеспечения.

Гипотезы о новизне: гипотеза 0-го (старшего) ранга – для развития РМОС УРД в IT целесообразно введение в структуру компилятивного прототипа двух новых подсистем адаптации: к специфике и к системной интеграции;

гипотезы 1-го ранга:

1. для развития подсистемы ролевой функциональности специалистов МУ целесообразно введение в её структуру блоков учета специфики МУ и ситуативного совмещения ролей деятельности;

2. для развития подсистемы стандартов деятельности специалистов в служебном пространстве целесообразно введение в её структуру блока настройки на нестандартность (наукоемкость) задач;

3. для развития подсистемы учета помех целесообразно введение в её структуру блока взвешенных оценок значимости помех;

4. для развития подсистемы многоуровневой организации целесообразно введение в её структуру блока настройки на многоуровневость управления МУ;

гипотезы 2-го ранга:

1. для развития блока организации служебной иерархии целесообразно введение в его структуру модуля контроллинга;

2. для развития блока организации по видам моделей целесообразно введение в его структуру модуля самоорганизации с учетом специфики МУ;

3. для развития блока видов организации IT-деятельности целесообразно введение в его структуру модулей учета аспектов и настройки на специфику МУ;

4. для развития блока дифференциальной оценки целесообразно введение в его структуру модулей организации и учета продуктов заказчика и исполнителя;

5. для развития блока интегральной оценки охвата целесообразно введение в его структуру модуля учета настройки на специфику.

В результате конкретизированы гипотезы о развитии системы, подсистем и блоков и начата их реализация.

В третьей главе «РАЗВИТЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПАР СОТРУДНИКОВ В НЕЙ» предложены модели оценок и сами оценки значимых свойств и характеристик системы и её

элементов, а также созданный компьютерный тренажер 1 для имитационных экспериментов по оценке взаимодействия информационно-организационных продуктов заказчика и исполнителя.

В оценку коммуникативного аспекта включили модели: динамики информации, информационного потока, ценности информации и интенсивности коммуникации. Оценка информационно-аналитического продукта представлена 12 составляющими. Качество функционирования IT-специалиста оценено согласно иерархии основных понятий.

Для оценок диалогов первоначально использована математическая модель взаимодействия заказчика и исполнителя *):

$$\begin{cases} \dot{x} = a_1xy + a_2x, \\ \dot{y} = b_1xy - b_2x^2 + b_3y, \end{cases} \quad (9)$$

где x – продукт подчиненного (например, листинг от программиста), y – продукт начальника (например, техническое задание), xy – совместный продукт как «площадка» продуктов, a_1 и a_2 – вклады в составляющие скорости производства продукта подчиненного, $-x^2$ – затраты начальника на переделку собственного продукта вследствие расхождений в продуктах x и y в пользу x ; b_1 , b_2 и b_3 – вклады в составляющие скорости производства продукта начальника.

Как пример, получены и проанализированы для модели (9) фазовые портреты, а также динамические зависимости (рис. 7) с начальными условиями: $y[0] = x[0] = 0,1$, поскольку на старте начальник и подчиненный уже имеют минимальный задел для своей деятельности.

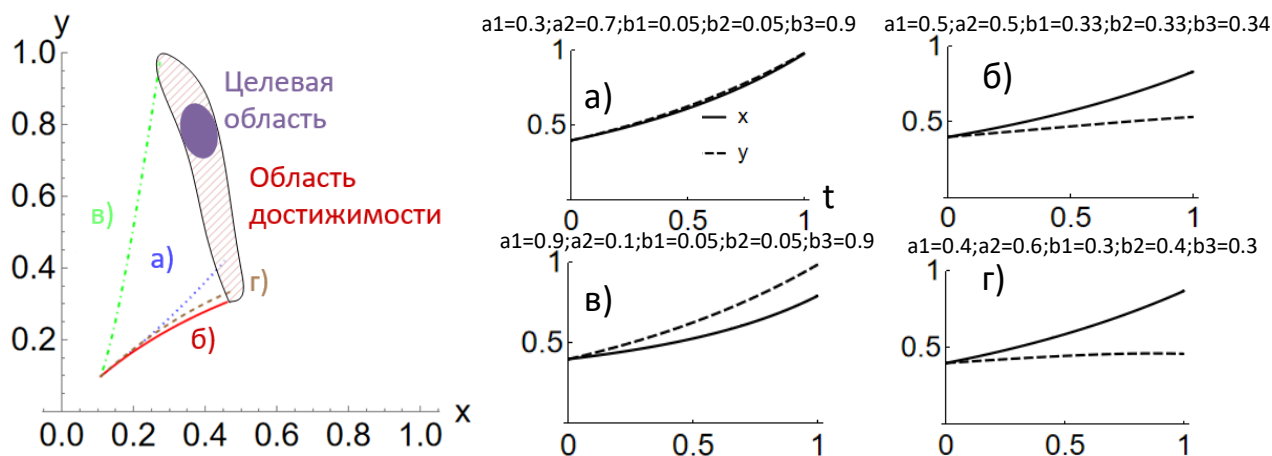


Рисунок 7 – Фазовые портреты (слева) и решения во времени (справа, где $x(t)$ – сплошная линия, $y(t)$ – пунктирная), t – время.

По оценкам динамики видно, что: а) продукты начальника и подчиненного достигли максимума, но с ускорением в конце (с «авралом»); б) продукт подчиненного достиг максимума, продукт начальника отстает; в) продукт начальника достиг максимума, продукт подчиненного отстает, не хватает взаимодействия; г) продукт начальника, хорошо стартовав, затем отстал, продукт подчиненного не пострадал, но возможны несоответствия позже.

*) Милованов В.П. Неравновесные социально-экономические системы: синергетика и самоорганизация / В. П. Милованов – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 264 с.

Проведенный анализ удовлетворительно объяснил накопленный на практике опыт и послужил основой для создания компьютерного тренажера 1.

Модель позволяет выделить целевую область, но при этом не учитывает ритмичность работ, отслеживаемую (прежде всего) службой контроллинга. Модель актуальна, но не отражает специфику МУ, в частности огромный противоречивый разнопрофильный объем нормативной и руководящей документации, часто, это помехи.

В четвертой главе «РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПАР СОТРУДНИКОВ В НЕЙ» приведены образ реальной служебной иерархии в МУ, исходные и развитые модели, гидромеханическая интерпретация, результаты её анализа и имитационного эксперимента, диаграмма Ганта натурального эксперимента, компьютерный тренажер 2 для имитационного эксперимента и модуль управления рекламациями электронной карты пациента.

Предложен (рисунок 9) образ управленческой служебной иерархии в медицинском учреждении, позволивший подобрать прототипы и развить их.

За прототип образа на рис. 9 взята математическая модель *). Для выявления критических мест в модели (10) предложена и использована аналоговая схема (рис. 8).

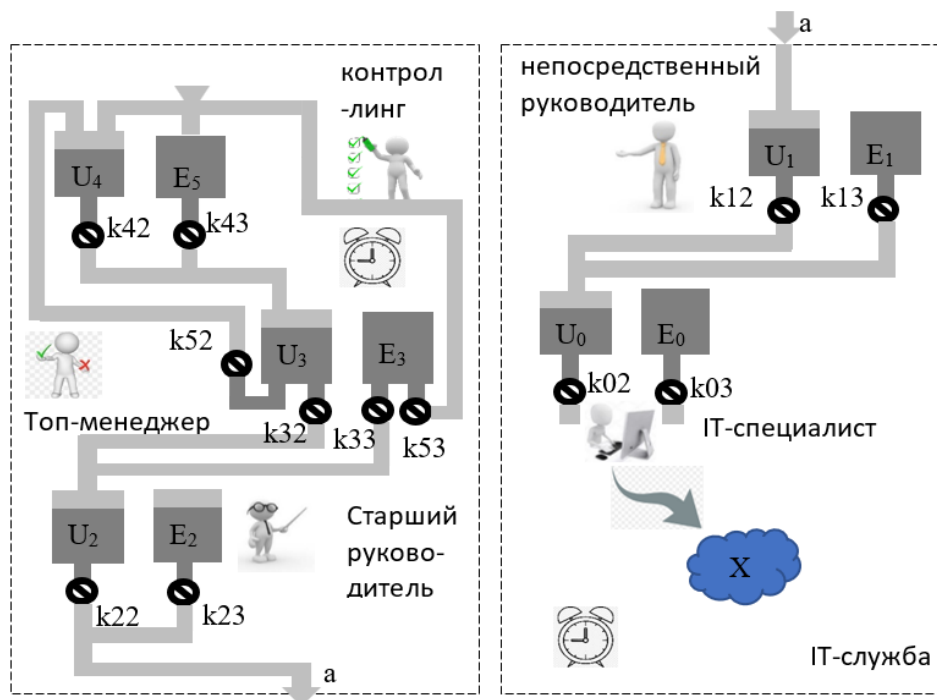


Рисунок 8 – Гидромеханическая аналоговая схема как интерпретация распределенной многоуровневой организации системы управления разноролевой деятельностью IT-специалиста (фон в прямоугольниках: темный – свое, светлый – привнесенное)

*) Печеркин С.С. Устойчивость, стимулируемость и распределенность многоуровневого управления: постановка задачи / С. С. Печеркин, С. Л. Гольдштейн, С. В. Кабанова, А. И. Короткий // Материалы III международного НПС «Интеллектуальные информационные технологии в управленческой деятельности». – Екатеринбург: ИПК УГТУ-УПИ, 2001. – С.244–253

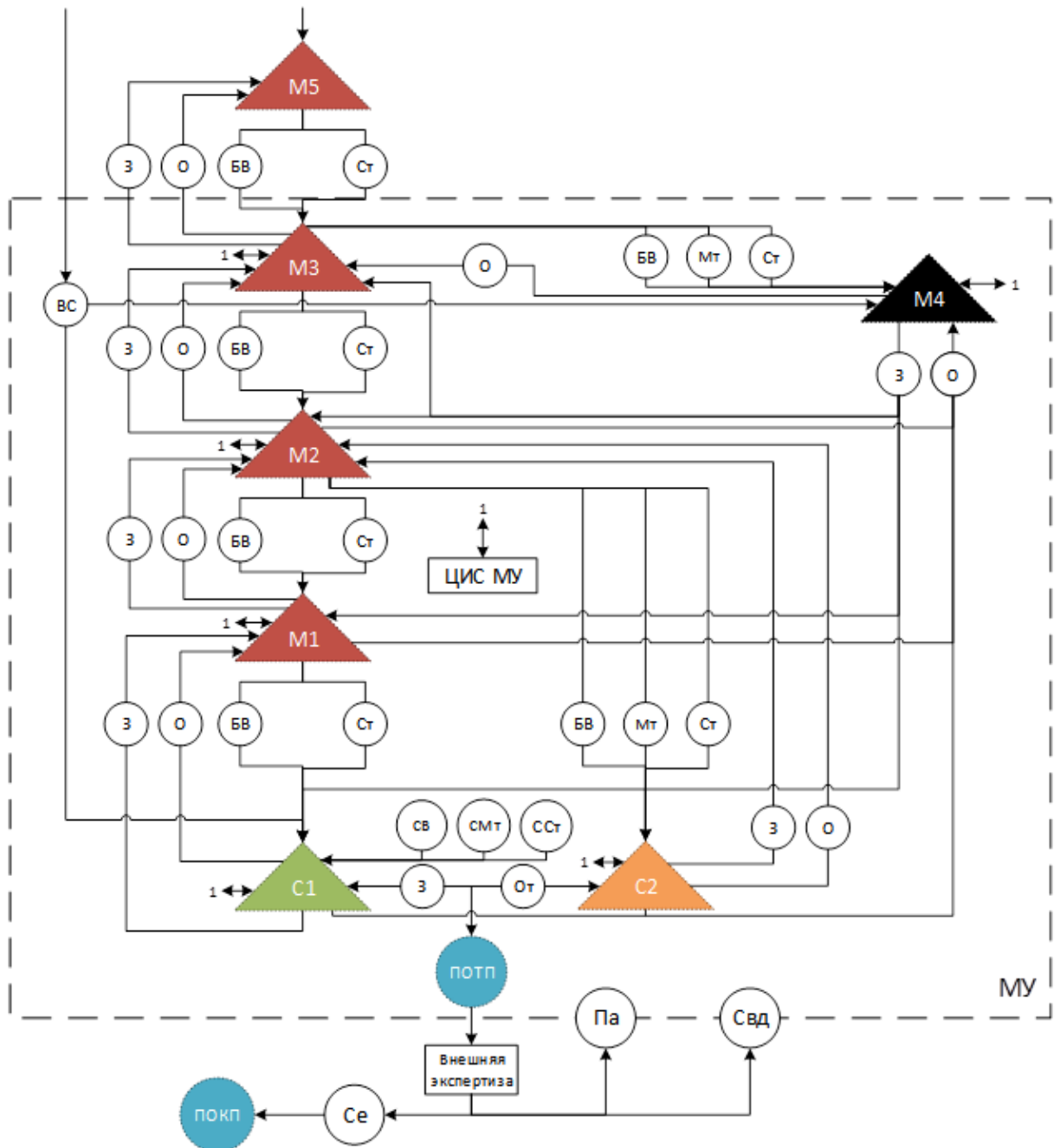


Рисунок 9 – Образ управленческой служебной иерархии в медицинском учреждении (обозначения: Δ – подсистемы системы многоуровневой организации, \square – средство, \circ – инфопродукт, \rightarrow – инфоканалы, УВ – управляющее воздействие, М5 – внешняя организация, М4 – руководство контроллинга, М3 – топ-менеджмент, М2 – старший руководитель, М1 – непосредственный руководитель, С1 – IT-специалист, С2 – профильный специалист, СВ – самовоздействие исполнителя, СМт – его самомотивация, ССт – его самостимулирование, З – запрос, О – отчет, От – ответ, БВ – базовое воздействие, Мт – мотивация, Ст – стимулирование, ВС – внешние стандарты, ПОТП – программное обеспечение как технический продукт, ПОКП – программное обеспечение как коммерческий продукт, Се – сертификат соответствия, Свд – свидетельство на программный продукт, Пт – патент на изобретение, ЦИС – цифровая информационная среда МУ).

Развитая математическая модель распределенной многоуровневой организации ИТ-деятельности:

$$\begin{cases} \dot{x} = \tau_{01}^{-1} * k_{01} * x + \tau_{02}^{-1} * k_{02} * U_0 + \tau_{03}^{-1} * k_{03} * E_0, \\ \dot{U}_0 = \tau_{11}^{-1} * k_{11} * U_0 + \tau_{12}^{-1} * k_{12} * U_1 + \tau_{13}^{-1} * k_{13} * E_1, \\ \dot{U}_1 = \tau_{21}^{-1} * k_{21} * U_1 + \tau_{22}^{-1} * k_{22} * U_2 + \tau_{23}^{-1} * k_{23} * E_2, \\ \dot{U}_2 = \tau_{31}^{-1} * k_{31} * U_2 + \tau_{32}^{-1} * k_{32} * U_3 + \tau_{33}^{-1} * k_{33} * E_3, \\ \dot{U}_3 = \tau_{41}^{-1} * k_{41} * U_3 + \tau_{42}^{-1} * k_{42} * U_4 + k_{43} (X + E_5 + Rs_4), \\ \dot{U}_4 = \tau_{51}^{-1} * k_{51} * U_4 + \tau_{52}^{-1} * k_{52} * U_3 + \tau_{01}^{-1} * k_{53} * E_3, \\ E_i, U_i \sim F(t), 0 \leq k_{ij}, \tau_{ij} \leq 1, \end{cases} \quad (10)$$

где обозначения даны в таблице 2.

Таблица 2 – Обозначения переменных модели (10), кБ – килобайты, д – дни

Знак	Название	Семантика	*
x	продукт исполнителя	произведенная ИТ-продукция	кБ
U ₀	самовоздействие исполнителя	интеллектуально-информационные ресурсы	кБ
E ₀	самотивация исполнителя	новые компетенции, опыт	кБ
k _{ij}	коэффициент доверительности	полнота предоставления информации	б/р
τ _{ij}	коэффициент своевременности	точность предоставления информации	д
t	время	—	д
i	индекс по строкам	управляющая переменная	—
j	индекс по столбцам	управляющая переменная	—
U ₁	воздействие от непосредственного руководителя	переданные ИТ-продукты и распоряжения	кБ
E ₁	мотивирование, стимулирование от непосредственного руководителя	благодарности, премии	кБ
U ₂	воздействие от старшего руководителя	переданные ИТ-ресурсы и распоряжения	кБ
E ₂	мотивирование, стимулирование от старшего руководителя	благодарности, премии	кБ
U ₃	воздействие от топ-менеджмента	ИТ-ресурсы и распоряжения	кБ
E ₃	мотивирование, стимулирование от топ-менеджмента	благодарности, премии	кБ
U ₄	воздействие от контроллинга	ИТ-ресурсы и распоряжения	кБ
E ₅	мотивирование, стимулирование от внешнего руководства	благодарности, премии	кБ
Rs ₄	информация о распределенности	регламент распределенного доступа к информации и партнерств с подчиненными	кБ
X	норматив на продукт	норма произведенной продукции	кБ
F(t)	функция времени	динамика мотивирования, стимулирования	кБ/д

* – размерность.

В серии экспериментов с моделью (10) выявили также характер взаимозависимостей воздействий $U_4 \leftrightarrow U_3 \rightarrow U_2 \rightarrow U_1 \rightarrow U_0$, призванных обеспечить создание конечного продукта x . При этом учли, что в соответствии с этой моделью, в каждом из управлений значимы, во-первых, 3 вклада: от собственной деятельности субъекта, а также от старшего воздействия (U_i) и мотивирования/стимулирования (E_i), во-вторых, от фактических значений коэффициентов (k_{ij} и τ_{ij}). Фрагмент результатов эксперимента представлен на рис 10.

Видно, что критичны «краны» по доверительности/полноте потока (k_{ij}) непосредственно и по своевременности/точности (τ_{ij}) косвенно. Роль «кранов» (точнее их «хозяев»), дозирующих информационные ресурсы по уровням организации сверху вниз, часто проявляется как источник помех. При этом уровни 3 и 4 охвачены прямой и обратной связями с разным содержанием потоков.

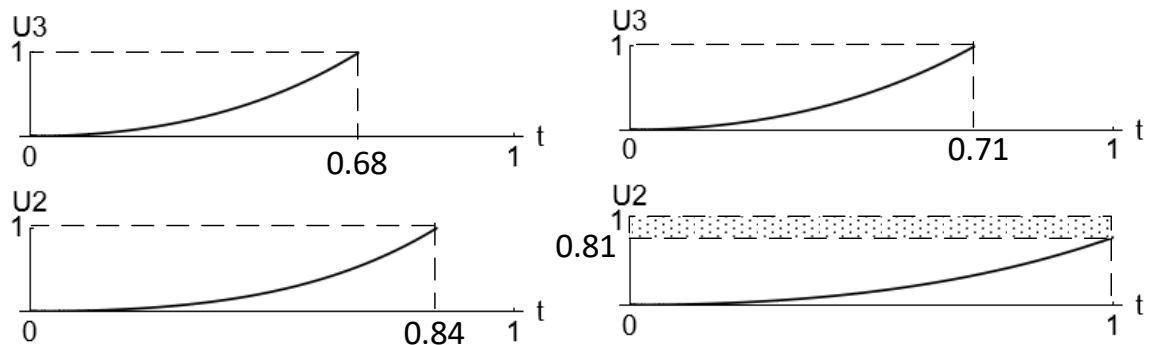


Рисунок 10 – Фрагмент результатов компьютерного эксперимента
(а) $k=\tau=1$, $E_i=X=Rs_4=t$, б) $k_{42}, k_{32}=0.1$, остальные $k=\tau=1$, $E_i=X=Rs_4=t$)

Анализ рисунка 10: а) все «краны» открыты, задержек во времени нет; топ-менеджмент (U_3) раньше всех полностью обеспечил воздействие; б) почти закрыты «краны» k_{42} и k_{32} , есть заметные задержки во времени у старшего руководителя (U_2), остальные участники заканчивают работу с небольшой задержкой.

Результаты натурального эксперимента представлены в виде диаграмм Ганта (требуемых и фактического) на рис. 11. Сравнение выявило пилообразный характер результатов ИТ-деятельности, который не был запланирован, но зафиксирован службой контроллинга (U_4).

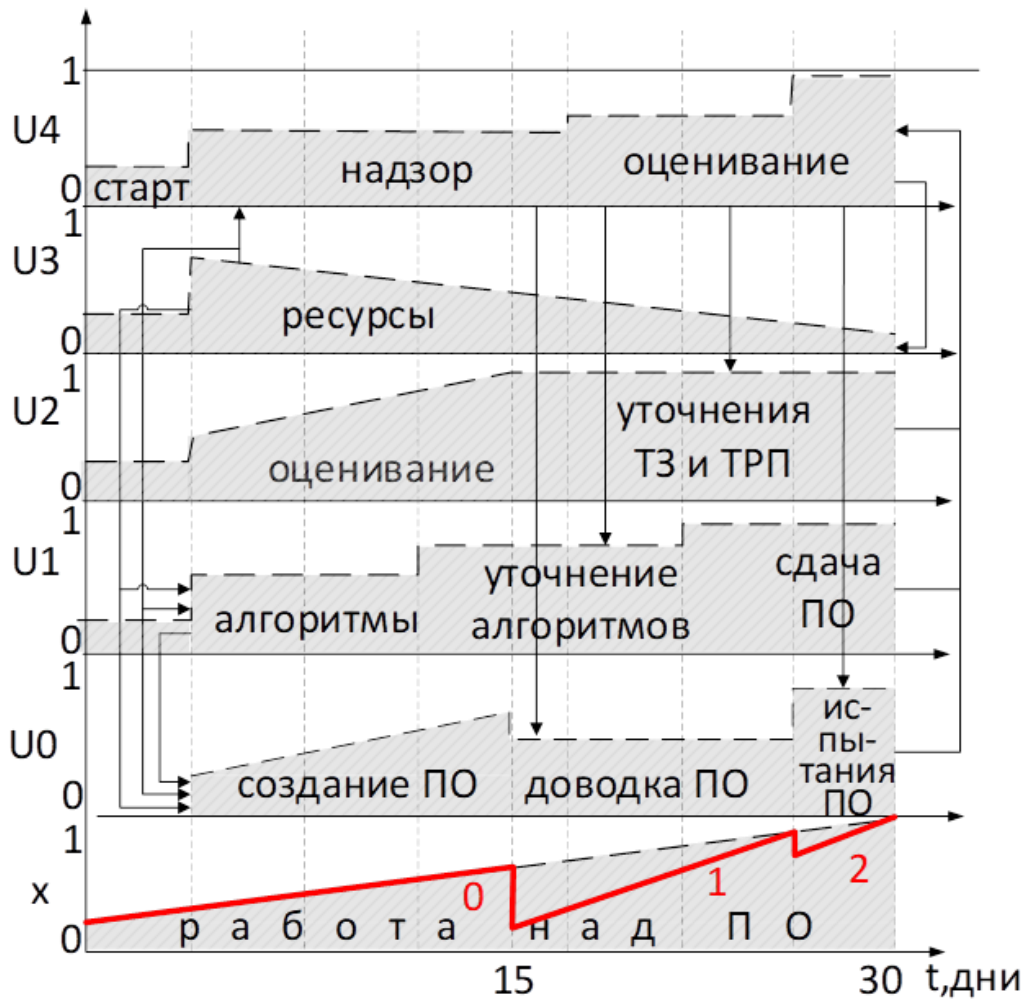


Рисунок 11 – Натурный эксперимент в виде диаграммы Ганта (0 – кодирование, 1 – корректировка, 2 – мелкие исправления)

Результаты: при реализации плана фактическая диаграмма Ганта показала, что реальность сложнее – выявлен пилообразный характер результатов ИТ-деятельности из-за внеплановых изменений в ТЗ. Вывод: в модели необходим учет сбоя в ритмичности работ.

Для этого, исходя из гидромеханической аналогии (рис. 8) учли влияние помех как причину сбоя в ритмичности реальной работы, для чего добавлено 3-е уравнение в модель (9).

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = a_1xy + a_2x - a_3z, \\ \frac{dy}{dt} = b_1xy - b_2x^2 + b_3y - b_4z, \\ \frac{dz}{dt} = \pm g_1xy + g_2z \end{cases} \quad (11)$$

где z – помехи; a_3 , b_3 – вклады помех в продукты исполнителя и заказчика соответственно, g_1 , g_2 – вклады помех в совместный продукт и в самих себя.

Отклики по модели (11) представлены на рисунке 12.

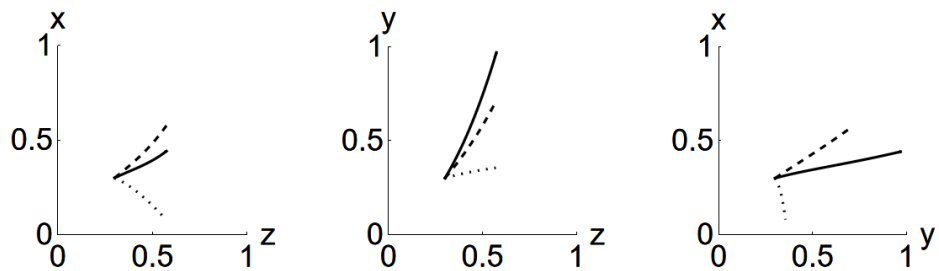


Рисунок 12 - Графики по модели (11) при разных коэффициентах по линиям:
 для пунктирной – $a_1=a_2=b_1=1; a_3=0.8; b_2=0.17; b_3=0.62; b_4=0.11; g_1=0.02; g_2=0.64;$
 для сплошной – $a_1=a_2=a_3=b_1=b_3=1; b_2=0.34; b_4=0.13; g_1=0.02; g_2=0.64;$
 для точечной – $a_1=0.5; a_2=0.36; a_3=0.79; b_1=0.17; b_2=0.17; b_3=0.3; b_4=0.11; g_1=0.02; g_2=0.64$

Видно, что помехи оказывают значительное влияние на продукты заказчика и исполнителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные результаты исследования.

1. Предложены пакет иерархических онтологий базовых понятий и образ когнитивного маршрута на них, учитывающие выявленную значимость проблемной ситуации в части завышенного количества целей при неадекватных ресурсах и специфику: глобальная цифровизация МУ, где нет научного отдела и мала численность ИТ-отдела при возросшем количестве компьютерной служебной информации и разнотипности ролей ИТ-специалиста от программиста до системного аналитика; при служебной разноязыкости медперсонала, менеджеров и ИТ-специалистов; при недостаточности меры управляемости, принятой в менеджменте; при возросшем объеме и противоречивости внешних управленческих документов; при низких корпоративности и ИТ-компетентности медико-управленческого персонала; рассмотрены аналоги из первоисточников; предложены прототипы и дана их критика, что обеспечило выход на ранговое представление о гипотезах развития системы.

2. Предложен комплекс кортежных, концептуальных, структурных и алгоритмических моделей распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью медицинского учреждения с учетом диалогового, коммуникативного, продуктового и системно-интеграционного аспектов на основе положительно протестированного пакета иерархических онтологий с акцентом на предлагаемое развитие системы по рангам: 0-ой – две новых подсистемы, 1-ый – четыре дополнительных блока, 2-ой – пять дополнительных модулей, обеспечивающее работоспособность системы.

3. Разработан комплекс оценок для характеристик качества функционирования распределенной многоуровневой организационной системы управления разнорольной ИТ-деятельностью МУ по четырем аспектам: коммуникативный, продуктовый, диалоговый и системно-интеграционный в части математических формул и цифровых значений, обеспечивающий достаточность количественного анализа ИТ-деятельности МУ.

4. Дополнены математические модели: модель информационно-аналитического взаимодействия заказчика и исполнителя, отличающаяся от исходной учетом помех, и модель РМОС УРД, отличающаяся от исходной учетом

самовоздействия IT-специалиста, контроллинга, доверительности и своевременности информации. Комплекс этих моделей количественно отражает многоуровневое распределенное управление разнорольной IT-деятельностью медицинского учреждения, что имеет экспериментальное подтверждение в МУ.

Общий вывод: фиксируя проблемную ситуацию усложняющегося программного обеспечения в здравоохранении, можно совместно разрешать более сложные задачи организации управления всеми участниками IT-деятельности в МУ за счет овладения единым междисциплинарным языком (технического задания и блок-схем алгоритмов).

Перспективы дальнейшей разработки темы исследования могут быть связаны с рассмотрением более сложных самоорганизующихся управлений IT-деятельностью МУ, а также с адаптацией методологии системной интеграции и математики нечетных технологий.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

IT– информационные технологии

ДА – диалоговый аспект

КА – коммуникативный аспект

МЗ СО – Минздрав Свердловской области

МИАЦ – медицинский информационно-аналитический центр

МУ – медицинское учреждение

ПА – продуктовый аспект

ПО – программное обеспечение

РМОС УРД – распределенная многоуровневая организационная система управления разнорольной IT-деятельностью медицинского учреждения

СИА – системно-интеграционный аспект

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Публикации в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1. **Донцов О.Г.** О развитии модели механизма управления деятельностью IT-специалиста медицинского учреждения / **О. Г. Донцов**, С. Л. Гольдштейн, Е. М. Грицюк, Е. А. Дугина // Экономика и менеджмент систем управления. – 2018. – № 4.3(30) – С.331–338. (0,5 п.л. / 0,4 п.л.).

2. **Dontsov O.G.** System-integrated assessment of IT-specialist activity as an element of multilevel management / **O. G. Dontsov**, S. L. Goldstein, E. M. Gritsyuk, E. A. Dugina // IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng. – 2020. – Vol. 734 – N.1, 02138. (1,03 п.л. / 0,41 п.л.). (Scopus)

3. **Донцов О.Г.** Имитационное компьютерное моделирование в задаче распределенного многоуровневого управления разнорольной деятельностью IT-специалиста / **О. Г. Донцов**, С. Л. Гольдштейн // Информационные системы и технологии – 2022. – 5(133). – С. 63-72. (0,625 п.л. / 0,5 п.л.).

4. **Dontsov O.G.** Didactic of Mindset about the Product and System Integration Aspects of Multilevel Management of the Multirole Activities of the IT specialist of

the Medical Institution / O. G. Dontsov, S. L. Goldstein, E. M. Gritsyuk // AIP Conference Proceedings 2812(1) – 2023 – N. 020064 (1,68 п.л. / 0,67 п.л.). (Scopus)

Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ:

5. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ. Модуль управления рекламациями электронной карты пациента / **Донцов О.Г.** — № 2017662621; дата регистрации 04.10.2017 (Российская Федерация).

6. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ. Тренажер для компьютерного эксперимента по взаимодействию начальника и подчиненного / Гольдштейн С.Л., **Донцов О.Г.** — № 2022680801; дата регистрации 07.11.2022 (Российская Федерация).

7. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ. Тренажер для компьютерного эксперимента по многоуровневому управлению деятельностью IT-специалиста / Гольдштейн С.Л., **Донцов О.Г.** — № 2022680877; дата регистрации 08.11.2022 (Российская Федерация).

Другие публикации:

8. **Донцов О.Г.** О проблематике комплексной безопасности медицинского учреждения / **О. Г. Донцов**, С. Л. Гольдштейн, Т. Я. Ткаченко // Системная интеграция в здравоохранении. – 2015. – № 2 – С.32–42. (1,875 п.л. / 0,743 п.л.).

9. Газизова М.Д. Проблематика построения онтологий с иерархической структурой / М. Д. Газизова, С. Л. Гольдштейн, **О. Г. Донцов** // Системная интеграция в здравоохранении. – 2017. – № 7 – С.26–36. (0,69 п.л. / 0,4 п.л.).

10. **Донцов О.Г.** О моделировании самоуправления сотрудника научно-практического медицинского учреждения / О. Г. Донцов, С. Л. Гольдштейн // Тезисы докладов IV Международной молодежной научной конференции (Секции 3, 4, 5) Физика. Технологии. Инновации ФТИ-2017. – Екатеринбург: УрФУ, 2017. – С.40–41. (0,125 п.л. / 0,1 п.л.).

11. **Донцов О.Г.** Моделирование пары «исполнитель-внешний менеджмент» в научно-практическом медицинском учреждении / О. Г. Донцов, С. Л. Гольдштейн // Тезисы докладов IV Международной молодежной научной конференции (Секции 3, 4, 5) Физика. Технологии. Инновации ФТИ-2017. – Екатеринбург: УрФУ, 2017. – С.41–42. (0,125 п.л. / 0,1 п.л.).

12. Боброва Е.Г. Концептуальные модели мотивирования и стимулирования в интересах медицинской организации / Е. Г. Боброва, С. Л. Гольдштейн, **О. Г. Донцов** // Системная интеграция в здравоохранении. – 2017. – № 7 – С.12–19. (0,5 п.л. / 0,1 п.л.)

13. **Донцов О.Г.** Оценка стандарта ISO/IEC 25010 / О. Г. Донцов, С. Л. Гольдштейн // Системная интеграция в здравоохранении. – 2017. – № 7 – С.37–43. (0,44 п.л. / 0,4 п.л.).

14. **Донцов О.Г.** Мотивирование и стимулирование в модели многоуровневого управления / О. Г. Донцов, С. Л. Гольдштейн // Тезисы докладов V Международной молодежной научной конференции, посвященной памяти Почетного профессора УрФУ В.С. Кортова (Секция 5) Физика. Технологии. Инновации ФТИ-2018 (14–18 мая 2018 г.). – Екатеринбург: УрФУ, 2018. – С.11–12. (0,125 п.л. / 0,1 п.л.).

15. Боброва Е.Г. Проблематика развития моделей механизма цифрового управления персоналом в медицинском учреждении третьего уровня / Е. Г. Боброва, С. Л. Гольдштейн, Е. М. Грицюк, **О. Г. Донцов**, Е. А. Дугина // Системная интеграция в здравоохранении. – 2018. – № 2 – С.5–15. (0,69 п.л. / 0,11 п.л.).

16. Газизова М.Д. Проблематика механизма функционирования иерархической онтологии понятий о качестве деятельности IT-специалиста медицинской организации / М. Д. Газизова, С. Л. Гольдштейн, Е. М. Грицюк, **О. Г. Донцов**, Е. А. Дугина // Системная интеграция в здравоохранении. – 2018. – № 3 – С.5–13. (0,56 п.л. / 0,12 п.л.).

17. **Донцов О.Г.** Механизм управления деятельностью IT-специалиста медицинского учреждения: модели и их развитие / О. Г. Донцов, С. Л. Гольдштейн, Е. М. Грицюк, Е. А. Дугина // Системная интеграция в здравоохранении. – 2018. – № 4(41) – С.5–15. (0,69 п.л. / 0,44 п.л.).

18. Гольдштейн С.Л. Модели разработки и оценки стратегии развития клинического медицинского учреждения на примере МКМЦ «Бонум» / С. Л. Гольдштейн, Е. М. Грицюк, **О. Г. Донцов**, Е. А. Дугина // Системная интеграция в здравоохранении. – 2019. – № 1 – С.5–12. (0,5 п.л. / 0,1 п.л.).

19. **Донцов О.Г.** Об оценках многоуровневого управления разнорольевой деятельностью IT-специалиста / О. Г. Донцов, С. Л. Гольдштейн, Е. М. Грицюк, Е. А. Дугина // Системная интеграция в здравоохранении. – 2019. – № 4 – С.17–35. (1,19 п.л. / 1,1 п.л.).

20. **Донцов О.Г.** Системная интеграция в оценке деятельности IT-специалиста как элемента многоуровневого управления / **О. Г. Донцов**, С. Л. Гольдштейн, Е. М. Грицюк, Е. А. Дугина // Экономика и менеджмент систем управления. – 2019. – Т. 1 – № 34 – С.139–149. (0,69 п.л. / 0,55 п.л.).

21. **Донцов О.Г.** Однофакторный анализ модели производительности IT-специалиста / О. Г. Донцов, С. Л. Гольдштейн // Физика. Технологии. Инновации. ФТИ - 2019. Тезисы докладов VI Международной молодежной научной конференции, посвященной 70-летию основания Физико - технологического института. – 2019. – С.849–850. (0,125 п.л. / 0,12 п.л.).

22. Гольдштейн С.Л. Оценка структурной сложности ситуации создания информационно-компьютерного продукта посредством диалогов в медицинском учреждении / С. Л. Гольдштейн, Е. М. Грицюк, **О. Г. Донцов** // Системная интеграция в здравоохранении. – 2020. – № 3 – С.10–16. (0,44 п.л. / 0,12 п.л.).

23. **Донцов О.Г.** Системно-структурная модель механизма управления деятельностью IT-специалиста / О. Г. Донцов, С. Л. Гольдштейн // Физика. Технологии. Инновации. ФТИ-2020. Тезисы докладов VII Международной молодежной научной конференции, Екатеринбург, 18-22 мая 2020 г. – 2020. – С.906–907. (0,173 п.л. / 0,07 п.л.).

24. **Донцов О.Г.** О взаимодействии информационных продуктов IT-специалиста и его руководителя / О. Г. Донцов, С. Л. Гольдштейн // Физика. Технологии. Инновации. ФТИ - 2022. Тезисы докладов IX Международной молодежной научной конференции. – 2022. – С.897–898. (0,17 п.л. / 0,07 п.л.).