

ДОКЛАД

о реализации в 2016 году Программы развития Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук»

1. Основные цели и предмет деятельности научной организации

Целью и предметом деятельности Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (далее – ФИЦ ИУ РАН) является выполнение нацеленных на решение актуальных особо сложных проблем мировой компьютерной науки и отечественной практики управления фундаментальными, поисковыми и прикладными научными исследованиями и разработками в области вычислительной и прикладной математики, системного анализа и управления, теоретической информатики и информационных технологий, применение результатов исследований для создания информационно-телекоммуникационной инфраструктуры Российской Федерации в целом и ее субъектов, информатизации общества, укрепление связей между наукой и образованием.

ФИЦ ИУ РАН должен стать центром формирования компетенций и координации научных исследований в области информатики и управления, а также ведущим разработчиком перспективных информационных технологий и решений (как универсальных, так и проблемно-ориентированных моделей, методов и алгоритмов, а также макетов реализующих их программных систем).

Основные тренды фундаментальных и прикладных исследований, проводимых ФИЦ ИУ РАН в рамках приоритетных научных направлений при непосредственной государственной поддержке, ориентированы на решение следующих стратегических задач: создание и исследование прорывных подходов, принципов и методов накопления, обработки, защиты и анализа данных, включая данные сверхбольших объемов (Big Data), для обеспечения их интенсивного использования в широком спектре научных областей и различных секторах экономики; разработка системотехнических и технологических решений в области обеспечения информационной безопасности, развитие и внедрение единого подхода к защите информации на всех уровнях (государственном, федеральном, региональном, муниципальном), а также различных прав доступа; развитие методов проектирования и управления современной гибридной облачной инфраструктурой для распределенных вычислений; развитие перспективных математических, имитационных, вычислительных методов моделирования физико-технических процессов, сложных систем, включая процессы и системы управления; создание и исследование проблемно-ориентированных подходов в области применения информационных технологий для отдельных критически важных областей (образование, медицина).

2. Исследовательская программа

2.1. Общая информация об исполнении исследовательской программы

В 2016 году исследовательская программа выполнялась в рамках сформированного и утвержденного в начале года государственного задания. Отчетная информация по выполнению государственного задания в полном объеме была размещена в Информационной системе (далее - ИС ГЗ). Структурно программа состояла из 84 тем, в число которых входили 58 тем, выполнявшихся по основному плану, и 26 тем, выполнявшихся в рамках выполнения фундаментальных научных исследований по программам Российской академии наук (далее – РАН). По всем 84 темам в ИС ГЗ размещены научные отчеты, зарегистрированные и направленные в Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти (далее – ЦИТиС).

В рамках подготовки Программы развития ФИЦ ИУ РАН структура государственного задания на 2017-2019 годы была изменена. И в результате государственное задание на 2017 год включает 16 тем – 10 тем, соответствующих 10 исследовательским проектам Программы развития, и 6 тем, соответствующих отдельным программам РАН, в рамках которых проводятся научные исследования.

2.2. Цели и задачи исследовательской программы

«Математические методы анализа данных и прогнозирования»

Главная цель состоит в сохранении и даже повышении имеющегося на сегодня «возрастающего тренда» фундаментальных и прикладных работ коллектива в области математических методов оценивания, классификации, распознавания и прогнозирования для поддержки принятия эффективных решений в технике, экономике и медицине. Важной целью представляются также развитие кадрового потенциала путем обеспечения наших лучших выпускников соответствующими их квалификации рабочими местами (к сожалению, некоторые из них сегодня отъезжают за границу или легко получают высокооплачиваемую работу в коммерческих структурах) для чего необходима выработка методов коммерциализации имеющихся и вновь получаемых реально востребованных рынком научных результатов. Целью является также поддержка и расширение международных контактов и сотрудничества, а также решение в соответствующей части проблемы импортозамещения, что особенно важно для проблем, связанных с безопасностью страны.

Основные задачи направления: разработка и обоснование новых высокоточных и эффективных методов распознавания и прогнозирования по выборкам прецедентов и методов анализа данных; создание и теоретическое обоснование методов выбора последовательно порождаемых моделей, разработка алгоритмов выбора моделей и исследование свойств этих алгоритмов и создание вычислительных технологий автоматического построения интеллектуальных моделей; разработка методов решения задач восстановления неполной и/или искаженной информации путем математического изучения новых моделей анализа информации на основе понятия словарной функции; развитие и обоснование методов имитационного моделирования процессов принятия решений на основе классификации ситуаций; развитие методов решения задач тематического моделирования коллекций документов, распознавания сцен,

классификации временных рядов в задачах диагностики изделий, а также согласования экспертных оценок при поиске проектных решений; разработка алгоритмов и технологий тематического поиска в сверхбольших коллекциях текстовых документов. Разработка теории, методов и алгоритмов регуляризации некорректных задач стохастического матричного разложения; разработка методов и создание систем медицинской диагностики и анализа биомедицинских данных, включая новые технологии анализа ЭКГ-сигналов для диагностики заболеваний внутренних органов; онтологическое моделирование центров компетенций в прорывных направлениях научно-технологического развития, включающее создание сбалансированной системы индикаторов, иерархической системы моделей, методов и программных средств извлечения информации из текстов; разработка и математическое исследование новых, в том числе алгебраических, методов моделирования, анализа и оценивания информации, представленной в виде изображений; автоматизация извлечения из изображений воспроизводимых ими знаний и информации, необходимых для постановки и решения задач принятия интеллектуальных решений, распознавания образов и идентификации.

«Системы искусственного интеллекта, извлечение знаний и анализ текстов»

Построение динамических моделей формирования основных компонент элементов представления знаний (картины мира), построения единой модели когнитивных функций субъектов совместной деятельности. Создание общей теории и методологии распределённых гибридных интеллектуальных систем, в частности, систем поддержки принятия решений, интеллектуальных медицинских систем, работающих в сложных ситуациях при существенном разнообразии информации:

Целью исследований в направлении «Системы искусственного интеллекта, извлечение знаний и анализ текстов» является создание новых методов и экспериментальных программных средств построения моделей когнитивных процессов субъектов деятельности и их коалиций, таких как моделирование поведения, целеполагание, принятие решений, понимание текстов; создание новых методов когнитивно-дискурсивного анализа текстов, моделирования речевой деятельности, автоматического и автоматизированного извлечения знаний из текстов на естественных языках, представления лингвистических знаний и их приложений в различных областях, в частности, в новых информационных технологиях в медицине.

«Методы и программные средства накопления и обработки данных»

Главная цель направления – ускорить и повысить практическую результативность научных исследований и их эффективность (качество, конкурентоспособность, видимость результатов), а также решение задач эффективного управления в различных сферах деятельности за счет стимулирования совместного эффективного использования новейших данных, накопленных в мире, совершенствования и обобщения методов и средств решения разнообразных задач с использованием этих данных. Ожидается, что взаимная дополнительность подходов в мультидисциплинарных областях будет способствовать развитию корпоративной культуры, обобщающей методы совместного использования, анализа данных и создания исследовательских инфраструктур данных, различного применения.

Достижение цели аккумуляции и обобщения междисциплинарного опыта извлечения знаний из данных является одной из задач данного направления.

Цели и задачи направления: исследование, создание, выбор эффективных методов и инструментов решения задач в областях с интенсивным использованием данных; организация совместных проектов с партнерами в различных областях обработки данных, планирование реализации проектов, применение инструментов аналитики, курирования данных, разработки моделей, проверки гипотез, платформ эффективной реализации проектов; накопление обобщенного опыта решения задач и управления данными и обеспечение возможности его мультидисциплинарного использования в разнообразных областях с интенсивным использованием данных; вклад в науку о данных (организация экспериментов; автоматизация формулирования гипотез; исследование явлений путем приобретения новых знаний, коррекции и интеграции с существующими знаниями; принципы и методы уточнения точности, полноты и эффективности data intensive analysis); исследование и реализация подходов и средств совместного использования данных, накапливаемых в России и в мире; деятельность в сфере образования (разработка и поддержка курсов магистерских программ в области анализа и управления большими данными) совместно с федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (далее – МГУ) и другими университетами, вовлечение студентов и аспирантов в исследования и разработки по направлению; организация в России международных научных конференций и симпозиумов по аналитике и управлению данными в областях с интенсивным использованием данных.

«Моделирование сложных физических и технических систем»

В направление выделяются следующие ключевые цели и задачи: разработка новых математических моделей и высокоэффективных компьютерных технологий решения актуальных задач механики жидкости, газа и плазмы; развитие эффективных численных методов для решения широкого круга задач динамики разреженного газа, в том числе основанных на новых кинетических уравнениях для неидеального газа; развитие принципиально новых высокоэффективных аналитико-численных методов решения задач математической физики, в том числе нелинейных, сингулярно возмущенных и в сложных областях; разработка новых подходов и многоуровневых моделей для решения задач структурного материаловедения с применением методов многомасштабного моделирования; создание компьютерных систем динамического моделирования и исследования сложных технических систем и процессов на основе разрабатываемых новых вычислительных методов аналитической динамики; развитие методов исследования и численного решения сингулярных краевых и спектральных задач для дифференциальных уравнений с приложением к проблемам нелинейной физики и финансовой математики; разработка теории и методов решения задач оптимизации, включая методы глобальной и многокритериальной оптимизации, математическое программирование, полуопределенное программирование, развитие теории и методов вычислительной геометрии, создание программных комплексов в области оптимизации и вычислительной геометрии, ориентированных на последовательные, параллельные и распределенные вычислительные системы,

приложение этих методов и программного обеспечения к широкому спектру научных и практических задач, включая задачи нанотехнологий, робототехники, моделирование сложных технических устройств и процессов; разработка теории и методов автоматизации проектирования сложных технических систем.

«Моделирование социальных, экономических и экологических процессов»

Общей целью исследований является развитие инструментов моделирования, способных оценить возможные ответы на новые вызовы, с которыми сталкивается Россия: экономические, технологические, экологические, демографические.

«Теоретико-вероятностные и статистические методы моделирования»

Основные цели и задачи направления: разработка новых теоретико-вероятностных и статистических методов моделирования объектов и явлений; развитие качественных и приближенных аналитических символьных методов исследования теоретико-вероятностных и статистических моделей; разработка, обоснование и тестирование эффективных численных методов с применением современных информационных технологий и технических средств на основе традиционных и новых архитектур, в том числе отечественного производства; реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде информационных технологий и комплексов программ для проведения сложных вычислительных экспериментов; комплексные вероятностно-статистические исследования крупных и особо сложных актуальных научных и технических проблем междисциплинарного характера с применением интеллектуальных информационных технологий моделирования и вычислительного эксперимента; вероятностно-статистический анализ стохастических процессов в информационных системах, в том числе разработка математических методов и алгоритмов структуризации стохастических процессов в информационных системах и анализа характеристик катастроф в потоках экстремальных событий, асимптотический анализ случайных сумм и статистических критериев с целью построения и оценки адекватности асимптотических аппроксимаций для статистических закономерностей поведения информационных потоков; использование разработанных методов в интересах исследования инфокоммуникационных систем, финансового рынка, проблем биомедицины и в других приложениях; разработка и совершенствование методов и алгоритмов управления процессами в информационных системах, применение информационных технологий прогнозирования в управлении, разработка и оптимизация математических моделей функционирования интегрированных информационно-управляющих систем, анализ их надежности и эффективности; разработка аналитических и имитационных моделей для анализа и расчета показателей качества функционирования инфокоммуникационных сетей новых поколений, разработка моделей сетей и систем массового обслуживания для анализа показателей эффективности взаимодействия устройств в инфокоммуникациях новых поколений.

«Развитие методов и информационных технологий системного анализа и управления в условиях неопределенности и риска».

Целью исследований в направлении «Развитие методов и информационных технологий системного анализа и управления в условиях неопределенности и риска в условиях неопределенности и риска» является развитие методов, алгоритмов и проблемно-ориентированных информационных технологий для системного анализа

мультидисциплинарных процессов и управления ими в условиях неопределенности и риска.

«Информационные, управляющие и телекоммуникационные системы»

Рассмотрим основные цели и задачи направления. Комплекс взаимосвязанных исследований проблем создания и развития ИУТС проводится с целью: выявления основных закономерностей развития и применения информационных технологий с учетом их конвергенции с другими в рамках 6-го технологического уклада; анализа и оценки информационных, научно-технических и технологических факторов, определяющих условия и направления информатизации органов управления в составе организационных систем различного назначения; обоснования принципов и основных системотехнических и технологических решений по интеграции информационных, управляющих и телекоммуникационных систем.

Выделяются следующие основные задачи: развитие теории создания ИУТС различного назначения на основе комплексного применения функциональных, процессных и ситуационных методов с учетом границ применения системного подхода, обусловленных различными видами неопределенности по вертикали и горизонтали в рамках метасистемы с учетом взаимодействующих внешних систем и внутренних систем подсистем и комплексов; решение крупных и особо сложных актуальных научных, научно-технических и социально-экономических проблем междисциплинарного характера в области управления сложными организационно-техничко-экономическими системами (далее - ОТЭС) двойного назначения; исследование направлений повышения эффективности применения систем информационной поддержки органов управления различного назначения на основе комплексного применения функционального, процессного и ситуационного подходов в ходе разрешения проблемных ситуаций в сфере ответственности; исследования в области повышения эффективности информационных технологий сжатия, представления, хранения и передачи информации в специфических условиях применения ИУТС различного назначения; исследование организационно-методических подходов к формированию системы нормативных документов, определяющих системотехнические параметры сквозного процесса информационной поддержки органов управления в составе организационной системы, и разработку проектов профилей отечественных стандартов; разработка направлений организации и проведения работ по созданию перспективных систем ситуационных центров специального назначения; разработка инновационной архитектуры многоядерного цифрового сигнального процессора универсального назначения на базе потоковой модели вычислений; разработка интеллектуальной системы конвергентной поддержки принятия решения в целях обеспечения процесса управления перспективными разработками авиационной техники; разработка автоматизированной информационно-аналитической системы и базы знаний разработанных проектных решений и результатов интеллектуальной деятельности с целью формирования новых перспективных технологий для новых образцов техники.

«Информационная безопасность»

Целью направления является разработка прорывных решений задач обеспечения информационной безопасности, позволяющих предотвращать ущерб государству и

бизнесу в Российской Федерации при внедрении современных и перспективных технологий.

Задачами направления являются: анализ ключевых подсистем обеспечения конфиденциальности и идентификации информации в информационно-телекоммуникационных системах высокой доступности; разработка математических методов моделирования в задачах информационной безопасности и криптографии, возникающих в системах виртуальных машин и облачных вычислений; методология исследования и решения фундаментально-прикладных проблем обеспечения функциональной устойчивости и безопасности динамических систем управления в различных условиях функционирования; применение методов нелинейной и хаотической динамики для обеспечения безопасности и защиты информационных ресурсов; пути и методы нейтрализации вредоносного кода и скрытых каналов в связи со значительной долей импортных компонентов информационных технологий в Российской Федерации; исследования способов обоснования защищенности распределенных компьютерных систем, сетей, информационных технологий и криптографии.

«Образовательная информатика»

Цель направления – выход Российской Федерации на мировой уровень и опережение в области применения информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в образовании, трансформации образовательного процесса на их базе и освоение фундаментальной и прикладной информатики.

Задачи направления: разработка, апробация и внедрение методов и технологий учения обучающегося и деятельности преподавателя, использующих возможности современных ИКТ (в том числе изучение опыта и анализ тенденций трансформации образовательных систем, институтов, организаций и форм образовательной работы в условиях развития цифровой информационной экосистемы (техносферы) образования; исследование и разработка цифровых образовательных ресурсов, инструментов и педагогических технологий в становящейся системе непрерывного образования; исследование и разработка облачных сред, систем, инструментов и материалов для адаптивного обучения, аутентичного оценивания уровня сформированности компетенций (образовательных достижений) учащихся с использованием сценарных методов измерения, поддержки преподавателей и исследования образовательного процесса; игровые образовательные среды и цифровые платформы); исследование процессов формирования информационной культуры и цифровой грамотности в условиях непрерывного образования (изучение методов и организационных форм обучения информатике, кибернетике и программированию в системе непрерывного образования; изучение трендов изменения целей и содержания образования и связанных с этих проблем обучения информатике на разных уровнях образования; разработка содержания и методов формирования цифровой грамотности населения, цифрового гражданства и подготовки всех категорий пользователей к решению задач обеспечения информационной безопасности; развитие форм и методов обучения информатике в ИКТ насыщенной среде); изучение моделей трансформации образовательных систем и учреждений в условиях информатизации образования (анализ и прогнозирование технического и программного обеспечения процессов

информатизации образования; исследование состояния и особенностей развития ИКТ-компетенции педагогов; изучение моделей информационного взаимодействия в системе «образовательный институт – его окружение» в развивающейся цифровой среде; изучение мирового опыта информатизации образования и его уроков для повышения результативности информатизации образования в России; экспертиза электронных учебников, цифровых учебных материалов и инструментов; изучение трансформации работы образовательных учреждений в цифровой среде, сертификация их программ развития и информационной среды).

Разработанные цели и желаемые результаты соответствуют: потребностям различных секторов российской экономики и общественной жизни, рабочим местам в этих секторах; социальной мобильности выпускников, возможности продолжения образования.

2.3. Результаты реализации исследовательских проектов (тем)

Исследования в 2016 году выполнялись в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы по двум разделам – 1. Математика и 4. Информатика и информационные технологии. Результаты, полученные в 2016 году, представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1
Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы в 2016 году (математические науки)

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	
2 Вычислительная математика	<p>Исследованы и разработаны методы решения сложных спектральных задач, нелинейных по спектральному параметру, для линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений (далее – ОДУ), дополненных нелокальными условиями, задаваемыми интегралом Стильгеса: 1) для вычисления присоединенных функций таких задач; 2) для решения сингулярных задач при наличии избыточных нелокальных условий. Проведен анализ и получено численное решение сингулярных начальных и нелокальных задач с ограничениями для интегро-дифференциальных уравнений (далее – ИДУ) (и сопутствующих задач для ОДУ) в динамических моделях страхования с учетом инвестиций (и других моделях динамики капитала), основанных на различных исходных процессах риска; сравнение моделей. Проведено аналитико-численное исследование нелинейных краевых задач теории сверхпроводимости Гинзбурга-Ландау. (Проект 2).</p> <p>Развит аналитический метод Треффца-Куфарева для решения некоторых эллиптических задач в полигональных областях с приложением к расчету высоконагруженного состояния упругих стержней, используемых в несущих конструкциях, а также к построению асимптотик ряда задач в областях с малыми трещинами. Разработан эффективный метод вычисления специальной функции "альфа-экспоненты". Построена система формул аналитического продолжения функции Лауричеллы - гипергеометрической функции многих переменных. Разработан на этой основе метод решения проблемы кроудинга с</p>

	<p>приложением к проблеме эффективного конформного отображения сложных областей. (Проект 2).</p> <p>Получены формулы типа Якоби для функции Лауричеллы с приложением к получению эффективных при численной реализации представлений для решения задачи Римана–Гильберта. Установлены достаточные условия и получены оценки скорости сходимости семейства решений уравнения типа Фуджиты в перфорированных областях с большим количеством малых полостей. Исследованы сильная разрешимость и гладкость решения некоторых параболических задач для функционально-дифференциальных операторов, возникающих при моделировании нелинейных оптических систем с двумерной обратной связью. (Проект 2).</p> <p>Разработаны методы поиска глобального решения задач математического программирования и многокритериальной оптимизации. Проведена теоретическая и алгоритмическая разработка детерминистских методов оценивания качества и построения матриц сжатого измерения. Обоснована сходимость новых численных методов внутренней точки для задач полуопределенного программирования. Исследована и построена принципиальная схема методов решения вырожденных задач вариационного исчисления и задач Лагранжа. Развита теория и методы решения задач терминального управления краевым объектом с фиксированным левым концом и подвижным правым. Разработан блок конечного потребления в модели циклической динамики экономических индикаторов. Решена задача оптимального управления процессом кристаллизации вещества для случая, когда литейная форма имеет сложную геометрическую форму. (Проект 2).</p> <p>Исследована задача на собственные значения и собственные функции для уравнения Лаврентьева-Бицадзе с наклонной линией изменения типа уравнения. Выполнено доказательство полноты и базисности собственных функций в эллиптической части области. Получены необходимые и достаточные условия задачи управления колебательным процессом струны при времени меньше критического. Рассмотрены аналогичные вопросы для телеграфного уравнения. Исследована нелокальная краевая задача для уравнения Лаврентьева-Бицадзе в трехмерной цилиндрической области с произвольным основанием. Выполнен анализ поля напряжений в окрестности включений с учетом микроструктуры, масштабного параметра структуры (градиентный параметр) и адгезионных свойств на границе контакта для оценки остаточных напряжений на структурах и дисперсных композитах с микро- и нановключениями. Получены свойства функций Риса, Торонто, используемых в теории связи, формулы дифференцирования гипергеометрических функций по параметрам. (Проект 2).</p> <p>Доказан принцип максимума Понтрягина с фазовыми ограничениями типа равенств и исследованы его приложения в мехатронике. Получены оценки наилучшей точности приближения производных для функций, удовлетворяющих различным условиям гладкости. Исследовано поведение решений для новых моделей космической динамики с применением символьных и численных методов. Проведен анализ результативности разработанных методов для задач вариационного равновесия и квадратичного программирования. Выполнен анализ устойчивости нелинейных динамических систем и исследованы приложения к задачам управления движением сложных пространственных механизмов и в динамике систем транспорта. Исследованы динамические свойства гомографического и гомотетического классов обобщенных пространственных центральных конфигураций. (Проект 2).</p>
--	---

	<p>Усовершенствованы разработанные ранее методы и программное обеспечение для решения типовых задач линейной алгебры и оптимизации большой размерности. Проведено численное исследование течения газа в микроканалах с шероховатостью поверхностей с помощью кинетического гибридного метода. Разработаны алгоритмы поиска упорядоченности в сложных геометрических структурах на основе методов Делоне-Вороного и методов геометрической морфологии. (Проект 2).</p>
<p>3. Математическое моделирование.</p>	<p>Исследованы групповые свойства эллиптических функций и разработаны эффективные алгоритмы с приложением к задачам аналитической механики. Разработан алгоритм глобального исследования автоколебаний систем с сухим трением. (Проект 2).</p> <p>Проведены расчеты обтекания одноатомным газом космических аппаратов сложной пространственной формы на неструктурированных сетках. Исследование применения прямого метода для решения уравнения Больцмана в моделировании кнудсеновских микронасосов. Разработан неявный численный метод решения кинетических уравнений. Получено решение трехмерных задач при изучении сложных неравновесных течений для простого газа с выяснением роли неравновесной энтропии. (Проект 2).</p> <p>Создан и апробирован новый аналитико-численный метод решения краевых задач Дирихле и Неймана для уравнения Пуассона. (Проект 2).</p> <p>Построены одно- и двухпараметрические модели турбулентного перемешивания, получены их численные и программные реализации, проведены численные эксперименты. (Проект 2).</p> <p>Выполнены расчеты криогенных двухфазных течений в трубопроводах. (Проект 2).</p> <p>Проведено вычисление ширин полуплеетонных и редких распадов тяжелых барионов. (Проект 2).</p> <p>Разработаны алгоритмы расчета трехмерных двухфазных течений газа, течений химически реагирующего разреженного газа, электрического барьерного разряда. Решены задачи оптимизации (кристаллизация в литейном деле, форма упругой пластины), неклассического погранслоя, горения термоядерных мишеней. Развита модель климата, биогеохимического цикла углерода, возбудимых сред и динамики биологических популяций. (Проект 2).</p> <p>Разработаны алгоритмы использования результатов дистанционного зондирования атмосферы в моделях краткосрочного прогнозирования динамики развития опасных турбулентных явлений в окрестности аэродромов. (Проект 2).</p> <p>Предложена методика многокритериальной идентификации математических моделей экономических систем. Получены оценки эффективности методов уточнения оценок при полиэдральной аппроксимации многомерных шаров. Определены условия монотонности оптимальных ответов. Рассчитан дезагрегированный макроэкономический баланс для сглаженной статистики. Разработан новый алгоритм идентификации модели и выполнена его программная реализация. Проведен анализ эволюции производственных отношений в обрабатывающем секторе России в терминах моделей производства в условиях нестабильного спроса. Разработаны алгоритмы оценки и аппроксимации трубок траекторий нелинейных динамических систем. (Проект 2).</p> <p>Доработана версия макета системы весового проектирования летательных аппаратов. Исследованы теоретические возможности</p>

	<p>повышения эффективности авиационных двигателей. Формализована задача оптимизации структуры базы данных реального времени и разработаны приближенные алгоритмы ее решения. Исследованы численные методы оптимизации, основанные на параметризации функциональных ограничений и (или) целевой функции. Получены точные уравнения движения массивной мишени в спиралевидном канале для неголономного случая. (Проект 2).</p> <p>Разработаны: 1) методы декомпозиции управляемых процессов; 2) инструментальные средства моделирования; методы многопараметрического анализа формирования облика вычислительной системы и оценки её эффективности; 3) методы коррекции исходных данных для согласования разных решений кооперативных игр; 4) методология обоснования программно-целевых мероприятий по развитию материалов для сложных технических систем (далее – СТС) и человеко-машинных систем (далее – ЧМС) (методики определения потребностей в материалах, оценки уровня развития технологий материалов). Проведены исследования: 1) компьютерной модели миграционных процессов с учетом процессов ассимиляции и образования диаспор; 2) моделей социальной динамики. Развита: 1) инструментальная система распределенного моделирования и сеть моделирования в Интернете; 2) новые проблемно-ориентированные математические модели структурированных биосистем. (Проект 2).</p> <p>Исследована зависимость стратегии управления финансовыми системами при критериях MC и CC VaR (континуальный критерий «value at risk») от характера вероятностных распределений цен на активы. Проведены анализ и систематизация возможностей информационного обмена в классических игровых моделях, проблем, агрегирования счетов, операций и субъектов в операционных играх. Проанализирована проблема самофинансирования коалиций заёмщиков в неопределённой информационно-коммуникационной среде. (Проект 1).</p> <p>Разработаны модели, методы и алгоритмы: 1) для решения динамической задачи планирования добычи и поиска углеводородов в регионе с учетом запасов различных категорий; 2) для комплексного решения задач управления товаротранспортными сетями различного назначения, включая задачи выбора оптимальных производственных функций на пунктах сбора и переработки сырья; 3) для решения задачи о распространении нелинейных волн в произвольном массиве волноводов; 4) для решения задачи определения рациональных параметров некоторых видов природных и технических систем. (Проект 1).</p> <p>Разработаны методы, модели и алгоритмы безопасности функционирования систем вооружений и военной техники на основе синтеза структуры и параметров в условиях неопределенности. (Проект 3).</p> <p>Усовершенствованы алгоритм для решения задач транспортного типа на основе последовательного изменения коэффициентов функционала и модели эффективного целераспределения, построены аналоги центральной предельной теоремы в математике мягких множеств. (Проект 2).</p> <p>Разработаны многомасштабные модели, оптимизационные алгоритмы, методы и программы, позволяющие рассчитывать структурные характеристики композиционных материалов на разных уровнях масштабной иерархии. Реализован рабочий прототип архитектуры информационно-вычислительной среды для решения задач прикладного материаловедения, которая</p>
--	---

	<p>объединяет приложения материаловедения, Базу данных по материалам и имеющиеся расчетные модули. (Проект 2).</p> <p>Разработаны новые методы аппроксимации оболочки Эджворта-Парето в задачах многокритериальной оптимизации большой размерности, основанные на декомпозиции моделей, и предложена методика их применения для оценки потенциала больших водохозяйственных систем. Выполнена программная реализация инструментальных средств, позволяющих осуществлять декомпозицию сложных прикладных информационных систем многоуровневой клиент-серверной архитектуры.</p> <p>Разработаны динамические модели экономики со случайной сеткой времени. Развита методика построения моделей, корректно использующих совместно полную систему балансов, эконометрические закономерности и принципы рациональности. Построены и исследованы математические модели экономики с венчурным инвестированием.</p>
4. Высоко-производительные вычисления.	<p>Разработаны методы поиска глобального решения задач математического программирования и многокритериальной оптимизации. Проведена теоретическая и алгоритмическая разработка детерминистских методов оценивания качества и построения матриц сжатого измерения. Доказана сходимость новых численных методов внутренней точки для задач полуопределенного программирования. Построена принципиальная схема методов решения вырожденных задач вариационного исчисления и задач Лагранжа. Развита теория и методы решения задач терминального управления краевым объектом с фиксированным левым концом и подвижным правым. Разработан блок конечного потребления в модели циклической динамики экономических индикаторов. Решена задача оптимального управления процессом кристаллизации вещества для случая, когда литейная форма имеет сложную геометрическую форму. (Проект 2).</p> <p>Разработаны и исследованы новые методы решения задач большой размерности, в том числе линейной, глобальной, многокритериальной оптимизации, полуопределенного программирования, вырожденных оптимизационных задач, и выполнена их параллельная реализация. Развита эффективная методология быстрого автоматического дифференцирования и применена к задаче управления сложными динамическими системами. Разработаны методы автоматического построения трехмерных блочных сеток высокого качества с использованием высокопроизводительных вычислений. (Проект 3).</p>
5. Теоретическая информатика и дискретная математика.	<p>Созданы и протестированы новые мультиалгоритмические методы распознавания, использующие оптимальные выпуклые комбинации элементарных предикторов. Описаны аддитивные каналы и охарактеризованы метрические спектры кодов в терминах алгебраической структуры подмножеств вершин единичного n-мерного куба. Получены нижние оценки в задачах линейной классификации подмножеств булева куба. Разработано программное обеспечение для распознавания естественной русской речи. (Проект 1).</p> <p>Получены новые процедуры анализа начальных данных в задачах классификации и прогнозирования, позволяющие производить объективно обоснованный выбор и синтез соответствующих моделей алгоритмов. Разработаны модели алгоритмов типа вычисления оценок, основанных на тернарных характеристиках метрик. (Проект 1).</p> <p>Созданы: 1) прототип системы семантического анализа текстов на основе лингво-статистических моделей и знаний о предметной области; 2) прототипы инструментальных средств поддержки процессов планирования и управления в междисциплинарных</p>

	<p>проблемных областях на базах знаний сложной структуры. Проведен маркетинговый анализ возможных направлений коммерциализации разработанных решений. (Проект 1).</p> <p>Сформулирована постановка задачи распознавания изображений в пространстве формализации изображений. Предложен метод приведения представлений изображений к виду, удобному для распознавания. Выполнена интерпретация полученных фундаментальных результатов для задачи анализа биомедицинских изображений. (Проект 1).</p> <p>Получены оценки вероятности ошибок классификации для решающих алгоритмов на основе голосования эталонов. Вычислены локальные признаки информативных областей изображений. Получены оценки эффективности алгоритмов сравнения изображений по локальным признакам. Проведена формализация текстурных признаков ультразвуковых изображений и сегментация на основе анализа текстурных признаков. (Проект 1).</p> <p>Построены правила выбора эффективных направлений модернизации и перераспределения ресурсов в интересах привилегированного пользователя, проведено уточнение модели. (Проект 3).</p> <p>Обоснован выбор стратегий ДСМ-рассуждения на основе дистрибутивных решеток правил правдоподобного вывода. Разработаны алгоритмы, учитывающие сформированные правила и стратегии. Выполнена программная реализация предложенного комплекса процедур формирования стратегий анализа данных. Разработаны алгоритмы и программы распознавания эмпирических закономерностей в последовательностях вложенных баз фактов. Созданы расширенные версии ИС-ДСМ и расширенные логические инструменты ДСМ-метода АПНИ. Сформулированы принципы конструирования ИС-ДСМ для различных предметных областей. Разработаны алгоритмы и логические средства представления знаний для интеллектуальных роботов. (Проект 1).</p> <p>Разработаны новые методы анализа сложных (не вещественных) признаков на основе перекодировок и матричных разложений. Исследованы методы синтеза решающих правил и зависимостей в мультиалгоритмическом подходе. (Проект 1).</p> <p>Создан комплекс новых эффективных процедур для глубокой аналитической обработки больших данных. (Проект 1).</p> <p>Разработаны модели редукции данных на базе специальных типов прецедентов и методы поиска оптимальных кодирований зависимых величин; исследован логико-статистический подход в регрессионном анализе. (Проект 1).</p> <p>Предложены дескриптивные алгоритмические схемы для приведения изображений к виду, удобному для распознавания. Построен подкласс двумерных алгоритмов, основанных на вычислении оценок, со специальным видом опорных множеств. (Проект 1).</p> <p>Исследованы частные случаи задач интерполяции, которые возникают в алгебраическом подходе к классификации. Проведены исследования, направленные на изучение концепции несократимости в рамках методов регуляризации, основанных на ограничениях, наложенных на сумму абсолютных значений или квадратов регрессионных параметров. Разработаны новые методы редукции нелинейных управляемых динамических систем, т.е. методы приведения систем к более простому виду. Эти методы основаны на приведении систем к эквивалентным системам, а</p>
--	---

	<p>также к фактор-системам и подсистемам. Построение соответствующих алгоритмов осуществляется с использованием новой дифференциально-геометрической теории аффинных распределений и t-кораспределений. Построена классификация четырехмерных аффинных управляемых систем. Разработан метод построения базовых дескриптивных алгебраических схем представления изображений (далее – ДАСПИ). Построен новый подкласс эффективных алгоритмов анализа и оценивания двумерной информации для построения специализированных базовых ДАСПИ. Проведена интерпретация полученных теоретических результатов для задач автоматизации извлечения информации из биомедицинских изображений. (Проект 1).</p>
7. Информационно-вычислительные системы и среды в науке и образовании.	<p>Начата работа по созданию и развитию информационно-вычислительных систем и ресурсов ФИЦ ИУ РАН как центров коллективного пользования, программного обеспечения преимущественно в части подразделения Вычислительного центра ФИЦ ИУ РАН (далее – ВЦ РАН). Подготовлен к выпуску УКАЗАТЕЛЬ научных трудов ВЦ РАН (2014-2015). Усовершенствована структура системы ввода, хранения и поиска научной информации на базе реляционной модели УКАЗАТЕЛЕЙ научных трудов с учетом современных тенденций разработки автоматизированных библиотечных информационных систем (АБИС). (Проект 3).</p> <p>Разработан модуль выделения ключевых слов текста с использованием онтологии и тезауруса предметной области. Реализована возможность осуществления запросов по структурированному представлению текста в формате и извлеченным терминам (NIF/RDF). (Проект 1).</p> <p>Разработаны инструментальные средства и предложены технологические решения по формированию, управлению, сопровождению и интеграции проблемно-ориентированного контента в среде Дата центра. (Проект 3).</p> <p>Разработана компьютерная составляющая курса «Информатика 4» (часть 2). Учебный комплект «Информатика 6» в рамках курса «Информатика 5-6». Разработаны новые модули Лого и новые версии ПервоЛого. (Проект 3).</p> <p>Сформулированы основные принципы организации семантической распределенной цифровой библиотеки. Разработана онтология интеграции данных семантической распределенной цифровой библиотеки. (Проект 3).</p>

Таблица 2

Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы в 2016 году (информатика и информационные технологии)

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
4. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
34. Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества, квантовые методы обработки информации	<p>Типология научных сетевых сообществ и методы создания инфраструктуры коммуникативного пространства. Классификация основных характеристик научных сообществ в сетях. Понятийный аппарат и методы исследования эволюции модели «электронного правительства». Классификация моделей и технологий создания инфраструктуры коммуникативного пространства на территориальном уровне. Методология анализа сетевых форм взаимодействия в</p>

	<p>социально-территориальных сообществах и вычисления индексов оценки интегративности цифровых «представительств» институтов власти. (Проект 3).</p> <p>Методики по разработке когнитивных мультимедийных интерактивных образовательных ресурсов и методики по обеспечению личной безопасности учащихся по зонам ответственности. (Проект 3).</p> <p>Прототипы инструментальных средств и инструментальной среды поддержки учебного информационного пространства (УИП). Макет узла информационного пространства, 2-я редакция атласа коллективов исторической направленности. (Проект 3).</p> <p>Научно-методологические основы оценки воздействия процесса информатизации общества на качество жизни в Российской Федерации, предложен комплекс показателей для их индикаторной оценки. Определены и исследованы научно-методологические проблемы информатизации общества как первого этапа становления информационной цивилизации. Модели информационного мониторинга устойчивости и живучести социально значимых информационных структур и систем информационного общества в интересах национальной безопасности Российской Федерации на основе когнитивных интероперабельных технологий. (Проект 3).</p> <p>Методы и технологии компьютерного представления лингвистических знаний в надкорпусных базах данных. Классификация проблем применения автоматизированных систем информационной поддержки органов управления в составе организационных систем различного назначения. Новый алгоритм сжатия и представления информации для ее хранения и передачи. Новый способ скрытной передачи информации и его модификации с адаптацией к различным условиям применения. Методика комплексного применения алгоритма сжатия информации и способа скрытной передачи информации в информационно-телекоммуникационных системах различного назначения. Методы разработки проектов профилей стандартов информационных технологий и их адаптации применительно к процессному подходу в системотехнике при создании систем информационной поддержки органов управления в составе организационных систем для всех этапов жизненного цикла информационно-телекоммуникационных систем различного назначения. (Проект 3).</p>
<p>35. Когнитивные системы и технологии, нейроинформатика и биоинформатика, системный анализ, искусственный интеллект, системы распознавания образов, принятие решений при многих критериях.</p>	<p>Принципы построения автоматизированных информационных систем (далее – АИС) различного назначения. Технология обеспечения информационной безопасности АИС в зависимости от их архитектуры и функционального назначения. Методология организации архивного хранения информации, обрабатываемой в АИС, с учетом требований нормативных документов, регламентирующих архивное дело в РФ, и с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>Математические модели надежности электронного архива долговременного хранения. Математические модели устойчивости к воздействиям катастрофического характера для электронных архивов долговременного хранения. Алгоритмическое и программное обеспечение для классификации оцифрованных образов деловых документов. (Проект 3).</p> <p>Обобщение и систематизация новейших теоретических концепций, уточнение понятийного и развитие методического аппарата системного анализа и его практического приложения. Сравнительный анализ практик стран, отраслевых комплексов</p>

	<p>и компаний по использованию промышленного интернета и предложения по разработке государственной программы его развития в России. Методические рекомендации по совершенствованию инструментария оценки эффективности инвестиционных проектов. Идентификация смысла и содержания процессов пространственных трансформаций, системная оценка соответствующего проблемного поля, концепция транс-дисциплинарного подхода к его исследованию, уточнение места и роли государства в регулировании пространственных трансформаций. (Проект 3).</p> <p>Информационная технология диагностирования нештатного изменения структуры поверхностей и реализующие ее программные продукты. (Проект 3).</p> <p>Концептуальные и математические модели функционирования отдельных когнитивных механизмов и функций, данных компьютерных экспериментов. Методы аналитической обработки текстов и их больших коллекций. Методы анализа и построения моделей мира субъектов поведения. Методы и алгоритмы решения задач, возникающих на стратегическом и тактическом уровнях управления и повышающих степень автономности когнитивных технических систем. Методы решения задач групповой экспертной классификации и упорядочения вариантов сложных решений, представленных многими количественными и качественными признаками. Архитектура программно-инструментального комплекса управления сложными объектами. Программные системы обработки данных и интеллектуального управления на основе гетерогенных вычислительных устройств. (Проект 1).</p> <p>Методология информатизации нормализованного экономического механизма, функционирующего в среде унифицированных электронных сервисов. Комплекс ЭКСПЛАН экспертного планирования ресурсов в иерархических системах управления на основе интернет-сервисов, воплощающих концепцию SaaS. (Проект 3).</p> <p>Методы, модели и алгоритмы многоагентной платформы построения виртуальных систем поддержки принятия решений. Методы, модели и алгоритмы функционирования интеллектуальных ситуационных центров виртуальных организаций: виртуального диспетчерского центра логистического предприятия, виртуального ситуационного центра для поддержки принятия решений. (Проект 1).</p> <p>Методическое обеспечение анализа процессов в организационно-технических системах со стохастическими эредитарными обратными связями. Методика анализа процессов в системах послепродажного обслуживания с учетом стохастического запаздывания. (Проект 2).</p> <p>Типология проблемных территориальных систем и перечень условий их стабильного функционирования; предложения по упорядочению государственных мер регулятивного воздействия на процессы территориальной трансформации; идентификация новой роли крупных добывающих компаний в Арктике при решении вопросов пространственной организации производственной и социальной инфраструктуры; новый подход к исследованию и оценке риска регионального развития; оценка влияния транспортной инфраструктуры арктических регионов на социально-экономическое развитие региона в условиях неопределенности и риска; интегрированная система управления рисками социально-экономического развития арктических регионов; типология моногородов с учетом специфики их градообразующих предприятий; система показателей</p>
--	---

	<p>социально-экономического развития моногородов; предложения по совершенствованию государственной поддержки моногородов. (Проект 3).</p> <p>Алгоритмы, обеспечивающие локализацию и идентификацию объектов ригидной природы на видеопотоке на основе подходов, базирующихся на выделении локальных особенностей изображения объекта (т.н. «особые точки»), в реальном масштабе времени с использованием энергоэффективных процессорных архитектур. (Проект 1).</p> <p>Построение приближённого решения (с конечными и асимптотическими оценками точности) задачи глобальной оптимизации, близкой по данным к существенно более простой оптимизационной задаче, не обязательно выпуклой. (Проект 2).</p> <p>Разработка информационных и математических моделей дискурса научно-технических и медицинских текстов. Разработка методов компьютерного анализа дискурса научно-технических и медицинских текстов на основе моделей дискурса. Создание корпуса научно-технических и медицинских текстов с дискурсивной разметкой. Экспериментальная проверка метода компьютерного анализа дискурса научно-технических и медицинских текстов и оценка качества его работы на проверочном размеченном корпусе. (Проект 1).</p> <p>Классификатор для оценивания состояния здоровья человека по различным системам органов. (Проект 1).</p> <p>Численный и аналитический методы расчета коэффициента уверенности для различных конфигураций сравниваемых интервальных альтернатив. Сопоставление с результатами сравнения по критерию математического ожидания. Рекомендации по практическому использованию критериев оценки интервальных альтернатив при их сравнении «в целом». (Проект 1).</p>
<p>36. Системы автоматизации, CALS-технологии, математические модели и методы исследования сложных управляющих систем и процессов.</p>	<p>Алгоритмы восстановления статистических показателей, характеризующих ожидаемую эффективность систем и сценарное прогнозирование динамики процессов. Методы выявления и анализа интегральных характеристик исходных данных. (Проект 2).</p> <p>Методология построения системы безопасности критически важных объектов (далее – КВО) на основе управления рисками. Методы оценки рисков нарушения безопасности КВО при неполной информации. Количественный метод учета человеческого фактора в системе обеспечения безопасности КВО. Методология построения информационно-аналитических систем поддержки принятия решений в системе обеспечения безопасности КВО. Методы учета внутреннего управления и внешних воздействий на российскую экономику. Численные итерационные методы решения обратных нерегулярных задач акустического зондирования, ориентированного на медицинские приложения. (Проект 3).</p> <p>Модели и методология моделирования, использованные для решения конкретных биологических и демографических задач. (Проект 2).</p> <p>Новые результаты по теории равновесий в конфликтующих системах. Новый подход к компенсации возмущений динамических систем. (Проект 2).</p> <p>Методы сегментации и классификации данных, основанные на новой характеристике непрерывной функции. Развитие теории</p>

	<p>энтропийно-робастного оценивания для различных классов рандомизированных моделей (РМ), методы и алгоритмы для численного определения оценок функций плотности распределения вероятностей. Методы поиска глобального минимума алгоритмически заданных целевых функций, определенных на неотрицательном единичном n-мерном кубе. Информационные технологии для реализации указанных вычислительных процедур на высокоскоростных графических процессорах. Новые аналитические и численные методы анализа и управления турбулентными потоками в жидкостях и газах, обоснование механизма ламинарно-турбулентных переходов через каскады бифуркаций устойчивых периодических решений. Методы анализа решений сложных нелинейных систем уравнений автоколебательных и возбудимых сред, описывающих процессы химической и биологической турбулентности. Аналитические и компьютерные методы анализа сложных консервативных и гамильтоновых систем со многими степенями свободы. Оценки областей достижимости и устойчивости для рассматриваемых нелинейных систем, полученные при помощи функционального метода локализации инвариантных компактов. Алгоритмы путевой стабилизации. Критерии стабилизируемости для рассматриваемых классов систем, алгоритмы одновременной стабилизации, параметрические и функциональные критерии устойчивости замкнутых системы регулирования, оценки переходных процессов. (Проект 2).</p> <p>Результаты моделирования, анализа и условно оптимального синтеза системы послепродажного сопровождения (далее – СППС) на стороне заказчика. Тестовые примеры. Результаты моделирования, анализа и условно оптимального синтеза СППС на стороне поставщика. Тестовые примеры. Макет СППС условно оптимального управления типовой системы высокой доступности.</p> <p>Информационная технология построения в интерактивном режиме трехмерных анимационных моделей взаимодействующих натуральных объектов и реализующие ее программные продукты. (Проект 3).</p> <p>Новые математические модели информационных потоков и статистических закономерностей их поведения. Новые алгоритмы определения и анализа стохастических интенсивностей информационных потоков. Новые сеточные алгоритмы разделения смесей с адаптивным выбором сетки. Новые вероятностно-статистические методы восстановления зависимостей и классификации по большим массивам полных и неполных данных большой размерности в конкретных прикладных задачах медицинской информатики. Программные модули, реализующие разработанные алгоритмы. (Проект 1).</p> <p>Новые математические модели систем обслуживания с управляющими воздействиями, контролем упорядоченности информационного потока, и комплексными стратегиями обработки информационных потоков для целей оптимизации и повышения производительности вычислительных и информационно-телекоммуникационных систем. Новые алгоритмы расчета эффективности функционирования рассмотренных моделей. Новые алгоритмы адаптивной обработки информации и расчета оптимальных технических, экономических и надежности показателей рассмотренных моделей. Создание программных модулей, реализующих разработанные модели и алгоритмы. (Проект 3).</p> <p>Новые математические модели функционирования сетей передачи данных. Новые алгоритмы оценивания и оптимизации состояний и параметров рассматриваемых</p>
--	--

	<p>управляемых систем наблюдения. Новые оптимальные и субоптимальные алгоритмы оценивания и оптимизации. Оптимизация решения прикладных задач обнаружения новых абонентов ЛВС (LAN discovering problem), задач слежения за состоянием абонентов ЛВС (LAN polling policy optimization). Рекомендации по оптимизации стека протоколов TCP. Программные модули, реализующие разработанные алгоритмы. (Проект 3).</p> <p>Методическое обеспечение моделирования стоимости жизненного цикла организационно-техничко-экономических систем двойного назначения. (Проект 3).</p> <p>Предельные теоремы, обеспечивающие теоретическое обоснование адекватности смешанных моделей как соответствующих асимптотических аппроксимаций. Исследование адекватности и точности смешанных моделей с помощью построения и уточнения оценок скорости сходимости в соответствующих предельных теоремах. Новые эффективные методы статистического анализа больших массивов данных, основанные на смешанных вероятностных моделях. Описание новых вейвлет-методов для сжатия больших массивов данных, в том числе в интересах биомедицинских приложений.</p> <p>Методы параметрического и непараметрического оценивания характеристик рандомизированных моделей. Методы вероятностного и рандомизированного прогнозирования динамики социально-экономических систем. Рандомизированные модели социально-экономических систем. Методы анализа моделей социально-экономических систем. (Проект 2).</p> <p>Разработка архитектуры и прототипа информационно-программного комплекса имитационного моделирования для анализа разработанных рандомизированных моделей. Разработка алгоритма нахождения локализаций инвариантных компактов динамических систем с неопределенностями и с его помощью исследование системы, описывающей физические процессы, динамику биологических и других систем. Разработка методов стабилизации по выходу семейств нестационарных объектов и объектов с несоизмеримыми запаздываниями с конечным спектром и дискретным регулятором. Разработка алгоритмов стабилизации нестационарных объектов по состоянию и по выходу с оценками качества работы алгоритмов, а также стабилизирующих цифровых регуляторов для непрерывных объектов эредитарного типа. (Проект 3).</p> <p>Алгоритмы стабилизации по выходу семейства объектов с несоизмеримыми запаздываниями и конечным спектром с использованием дискретного регулятора. Необходимые и достаточные условия работоспособности систем управления с такими регуляторами. Условия грубости системы стабилизации, т.е. инвариантности свойства устойчивости замкнутой системы по отношению к малым вариациям коэффициентов как самого объекта, так и регулятора. (Проект 3).</p>
37. Научные основы и применения информационных технологий в медицине.	<p>Модели механизмов развития самообновляющихся клеточных систем. (Проект 1).</p> <p>Опытные образцы экспертных диагностических компьютерных систем для оценки биологического возраста, физиологических и психических функций человека. Сайт для онлайн оценки индивидуального рациона питания. Новый комплекс виртуальных приборов для регистрации биосигналов. Теория социоприродного развития; системные</p>

	<p>критерии и индексы для анализа состояния и траектории дальнейшего развития стран мира и России. Методы оценки человеческого потенциала и тенденций его развития для целей управления его витальной и интеллектуальной компонентами. Модель и оценка индекса человеческого капитала индивида. Алгоритмы обнаружения отклонений экземпляров медицинских технологических процессов (далее – МТП) от обобщенной схемы; методы измерения расстояний между различными МТП одной нозологии, в том числе имеющих структуру отличную от линейной, что позволит оценить отклонения возможных вариантов и выбрать наилучший метод лечения в качестве прототипа; методы коррекции обобщенного МТП с учетом новых появляющихся вариантов лечения. (Проект 1).</p> <p>Разработка методов и алгоритмов извлечения знаний и построения медицинских технологических процессов, путем переноса компетентности эксперта. Разработка прототипа системы переноса компетентности врача-эксперта и проведение экспериментальных исследований на трех нозологических формах. Рекомендации по переносу компетентности врача на электронные технологические карты лечения. (Проект 1).</p> <p>Прототип системы взаимодействия сотрудников медицинских организаций. (Проект 3).</p>
<p>38. Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и сетей, развитие технологий и стандартов GRID.</p>	<p>Анализ уровней, видов, роли, декларативности языков спецификации задач и потоков работ, методов их использования применительно к различным видам данных; определение способов семантической трансформации концептуальных спецификаций в такие языки. Создание языка задания метаинформации, определяющей концептуальные модели предметных областей с интенсивным использованием данных и задач анализа данных в таких областях. Примеры спецификаций предметных областей и их применение для повторного использования потоков работ. Суммирование опыта применения языков структуризации и извлечения информации из разно-структурированных данных и интеграции информации в Надоор-образных архитектурах. Анализ способов получения требуемого качества данных в Big Data инфраструктурах. Подход к метаописанию и повторному использованию программ анализа данных. (Проект 1).</p> <p>Создание системы семантического анализа текстов на основе разветвленной лингвистической информации, учитывающих синтактико-семантические трансформации для работы в многоязычном режиме, и знаний о предметной области, включающих онтологию и энциклопедическую базу фактов на русском, английском и других языках (PLing-Cloud). Создание методика проектирования и построения информационных систем типа «Интеллектуальное облако» (Intelligent Cloud) на основе модели распределенных облачных вычислений для предметных словарей. (Проект 1).</p>
<p>39. Архитектура, системные решения, программное обеспечение, стандартизация и информационная безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений, системное программирование.</p>	<p>Результаты исследования различных математических моделей ключевых подсистем в системах обеспечения конфиденциальности и идентификации информации в информационно-телекоммуникационных системах высокой доступности (далее – ИТС ВД). Рекомендации по оптимизации ключевых подсистем в системах обеспечения конфиденциальности и идентификации информации в ИТС ВД. Методика построения ключевых подсистем в системах обеспечения конфиденциальности и идентификации информации в ИТС ВД в различных условиях. (Проект 3).</p> <p>Выбор методов проведения исследований, разработка</p>

	<p>предметной области в части моделирования информационного процесса в системе ситуационных центров. Обоснование и разработка направлений организации и проведения работ по созданию перспективных систем ситуационных центров различного назначения как организационно-системной основы обеспечения аналитической деятельности органов управления ведомства и требований к комплексам средств автоматизации (техническим, программным средствам и средствам защиты информации). (Проект 3).</p> <p>Модели и алгоритмы поиска уязвимостей в системах виртуальных машин и облачных вычислений. Методы выявления скрытых каналов в системах виртуальных машин и облачных вычислений. Методы статистического анализа дискретных последовательностей методом запретов. Методы распознавания следов вредоносного кода в системах виртуальных машин и облачных вычислений. Описание особенностей применения криптографических методов защиты информации в системах виртуальных машин, облачных вычислений и системах BigData. Методы Machine Learning для определения аномальных участков в трафике. Использование вероятностных методов формальной верификации для проверки выполнения требований QoS (качества предоставления услуг). (Проект 3).</p> <p>Архитектура аппаратных средств процессора, предусматривающая регулировку динамической и статической составляющих энергопотребления. Анализ альтернативных вариантов регулирования потребляемой мощности и разработка варианта, учитывающего самосинхронную (далее – СС)-специфику. Электрические схемы и топологическая реализация ФБ в КМОП технологии с проектными нормами 28 нм и пониженным энергопотреблением. СС-умножители: 64x64 и 128x128. Структура и функциональный уровень СС-АЛУ-64. Тестирование одноуровневой подсистемы иерархического синтеза на полузаказной БМК библиотеке СС-элементов. Файлы библиотеки элементов СС-ПОТОК на языке VHDL; экспериментальные программы синтеза и анализа СЕНТАКСИН и ФИЕСТА.</p> <p>Выбор и обоснование оптимального состава библиотеки СС-элементов базового, 1-го уровня для заказной КМОП-технологии с проектными нормами 65 нм; Методика и средства функционального тестирования СС-элементов; Методика и средства проверки самосинхронности элементов и определения рабочего и запрещённого набора состояний. Логические и электрические схемы СС-элементов и их топологическое проектирование. Программные средства характеристики СС-элементов для введения последних в расширенный состав библиотеки элементов суперЭВМ в рамках средств проектирования САПР СБИС фирмы Cadence. (Проект 3).</p> <p>Макет самосинхронной гибридной архитектуры четырехъядерного рекуррентного обработчика сигналов (ГАРОС) на основе ПЛИС. Результаты апробации программных и аппаратных средств на задаче распознавания изолированных слов. Результаты испытаний макетного самосинхронного образца в соответствии с программой и методикой проведения испытаний. (Проект 3).</p> <p>Исследование и разработка архитектуры системы управления сервисами (далее – СУС), обеспечивающей решение задач по управлению научными сервисами. Основные требования к существующим центрам коллективного пользования (далее – ЦКП) и уникальным научным установкам (далее – УНУ) по сопряжению с СУС. Требования к элементам вновь создаваемых научных сервисов для совместного</p>
--	--

	функционирования с СУС. Научно-технические решения по созданию макета пилотной зоны СУС для тестирования предложенных архитектурных решений. Макет пилотной зоны СУС. Проект технического задания на ОКР по созданию системы управления научными сервисами. (Проект 3).
--	---

2.4. Краткое описание и ключевые характеристики результатов реализации исследовательской программы

Описание результатов и их ключевые характеристики рассмотрены в таблицах 1 и 2. В результате проведенных научных исследований по Программе развития были опубликованы 360 статей в индексируемых российских и зарубежных изданиях.

2.5. Сегменты рынка и области науки, на которые ориентированы результаты исследовательской программы (в том числе новые сегменты рынка, формируемые при масштабировании результатов исследовательской программы)

«Математические методы анализа данных и прогнозирования»

Сегменты рынка и области науки, на которые ориентированы результаты направления: безопасность страны за счет решения стратегически важных задач; сельское хозяйство России, поддержка ускоренного развития; финансовый мониторинг, поддержка контроля финансовых и торговых операций; вооруженные силы России, создание эффективных средств управления; банки (оценка эффективности изменения кредитных и депозитных ставок, надежности заемщика) и розничная торговля (управления распределением товаров, ценообразованием и пр.); телекоммуникационная отрасль (оценка эффективности тарифных планов); промышленность (управление качеством, прогнозирование поломок оборудования и внештатных ситуаций); медицина (диагностика заболеваний на основе сочетания различных симптомов, выявление побочных эффектов); логистика (оптимизация складских запасов, анализ рисков задержки поставок); социальные сети (адресная реклама, анализ привлекательности групп); страхование (анализ рисков страховых выплат) и многие другие отрасли.

Отдельные сегменты рынка представляют собой организации и предприятия, которым требуется поддержка тематического поиска научно-технической информации и автоматизации мониторинга тенденций развития проблемных областей и научные организации, которым требуется поддержка постановки и квалифицированного решения задач анализа экспериментальных данных и наблюдений в различных сферах.

«Системы искусственного интеллекта, извлечение знаний и анализ текстов»

Одним из перспективных сегментов рынка, в котором ощущается потребность в результатах работы данного направления, является рынок виртуальных помощников (ассистентов). В настоящий момент B2B сектор рынка виртуальных помощников только зарождается (по оценкам в 2014 года он составил 0,5 млрд. долларов США) и является одним из наиболее перспективных и быстро растущих сегментов ИТ рынка. Он растет на 32 % в год и достигнет 2 млрд. долларов США к 2019 году и 5 млрд. долларов США к 2022 году.

«Методы и программные средства накопления и обработки данных»

Продукция и технологии двойного назначения.

«Моделирование сложных физических и технических систем»

Сегменты рынка и области науки, на которые ориентированы результаты направления: эффективное и качественное проектирование летательных аппаратов; разработка перспективных двигателей внутреннего сгорания; медицина: моделировании автоволновых процессов в нервных тканях и сердечной мышце; исследование горения термоядерных мишеней и перспективных схем ударно-волнового синтеза алмаза для планирования соответствующих промышленных экспериментов; результаты разработки совместной глобальной модели климата и биосферы могут использоваться в Министерстве экономического развития Российской Федерации и Министерстве природных ресурсов Российской Федерации при подготовке решений по экологическим проблемам и последствиям чрезвычайных техногенных ситуаций; обратная задача определения внутренних характеристик многослойных наноструктур направлена на создание неразрушающих технологий диагностики таких структур; аэрогидродинамика и аэроакустика, а также другие области, где требуется высокая точность и высокая разрешающая способность численных алгоритмов.

«Моделирование социальных, экономических и экологических процессов»

Продукция и технологии двойного назначения.

«Теоретико-вероятностные и статистические методы моделирования»

Продукция и технологии двойного назначения.

«Развитие методов и информационных технологий системного анализа и управления в условиях неопределенности и риска»

Возможные потенциальные сегменты рынка: системы управления контентом (сCMS): медиа-, контент-маркетинг; управление сообществами в социальных сетях; управление развитием корпоративных коллаборативных сетей; прогнозирования новых технологических трендов и инновационного развития; государственные и частные компании, занятые фундаментальными и прикладными исследованиями проблем здоровья, старения, человеческого капитала и качества жизни; диагностических систем и систем поддержки принятия решений врача в области профилактической медицины; диагностических приборов для дистанционной оценки характеристик здоровья (телемедицины); средств и методов для оценки и управления человеческим капиталом в масштабах производств, отраслей, регионов и стран.

«Информационные, управляющие и телекоммуникационные системы»

Продукция и технологии двойного назначения.

«Информационная безопасность»

Продукция и технологии двойного назначения.

«Образовательная информатика»

Основным рынком является образовательный (включая государственное финансирование социальных услуг), в том числе: общее и дополнительное образование детей; педагогическое образование; образование граждан (в первую очередь – детей, пожилых), не имеющих возможность посещать образовательные организации; образование зарубежных соотечественников; мировой образовательный рынок, с учетом конкурентоспособности планируемых разработок.

2.6. Потенциальные потребители (заказчики) результатов исследований по исследовательским проектам

«Математические методы анализа данных и прогнозирования»

Потенциальные потребители (заказчики) результатов: заинтересованные профильные организации и ведомства Российской Федерации, в том числе в области обороны и безопасности; государственные регуляторы в области банковской и финансовой деятельности, банковского надзора, противодействия легализации незаконных доходов (Министерство финансов Российской Федерации, Центральный банк России, Московская биржа, Министерство экономического развития Российской Федерации, Федеральная служба по финансовому мониторингу); библиотечные и информационные центры национального уровня (Российская государственная библиотека, Государственная публичная научно-техническая библиотека России, Библиотека Академии наук, Библиотека естественных наук, Институт научной информации по общественным наукам РАН); производители высокотехнологичного медицинского оборудования, медицинские учреждения (предоставляющие высокотехнологичные медицинские услуги); коммерческие банки, страховые компании; государственная корпорации (Государственная корпорация «Роснефть», Государственная корпорация «Русгидро»); отечественные и зарубежные высокотехнологичные производственные и консалтинговые компании; отечественные и зарубежные производители информационных услуг.

«Системы искусственного интеллекта, извлечение знаний и анализ текстов»

Результаты будут использованы в интеллектуальных системах поддержки аналитических решений для государственных и частных организаций и компаний, системах документооборота, мониторинга СМИ и Интернет-коммуникаций, бизнес-аналитики.

Результаты работ в области создания новых моделей целеполагания, поведения интеллектуальных агентов и их коалиций востребованы компаниями, разрабатывающими программное обеспечение для искусственных когнитивных и интеллектуальных систем различного назначения, в том числе ГК «Ростех», «Яндекс», «Наносемантика», «Айкумен», «НейроПроект», «Нигма», «Балакам», «Softline», «ADV», «CDC», «Новые Программные Системы», «АтлантикТрансгазСистема», «ANTOR», «ISS».

«Методы и программные средства накопления и обработки данных»

Потенциальные потребители (заказчики) результатов: министерства и ведомства России, госкорпорации, коммерческие фирмы, реализующие проекты в области информатизации, профильные высшие учебные заведения.

«Моделирование сложных физических и технических систем»

Среди потенциальных потребителей (заказчиков) результатов можно выделить Министерство экономического развития России, Министерство природных ресурсов России, Акционерное общество «Научно-производственный концерн «Технологии машиностроения»», Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Исток»» имени А. И. Шокина, Микрон, Акционерное общество «Элма-Малахит», Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова – СО РАН, Публичное акционерное общество «Объединенная авиастроительная корпорация», Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов, предприятия авиационно-космической отрасли, Институт прикладной математики имени М. В. Келдыша Российской академии наук, Центральный

аэрогидродинамический институт им. профессора Н. Е. Жуковского, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Публичное акционерное общество «Газпром» (далее – ПАО «Газпром»), Публичное акционерное общество «Лукойл», Акционерное общество «Атомэнергопроект», Открытое акционерное общество «Союзмориипроект», «ЭксонМобил», «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани».

«Моделирование социальных, экономических и экологических процессов»

Потенциальные потребители (заказчики) результатов: Публичное акционерное общество «Газпром», Государственная корпорация «Роснефть», Публичное акционерное общество «Лукойл», Открытое акционерное общество «Новатэк», Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока, Министерство энергетики Российской Федерации, исполнительные органы власти российских регионов, исполнительные органы власти регионов других стран, входящих в Евразийское экономическое сообщество.

«Теоретико-вероятностные и статистические методы моделирования».

В качестве потенциальных потребителей следует указать, прежде всего, предприятия оборонно-промышленного комплекса, выпускающие наукоемкую продукцию двойного применения.

«Развитие методов и информационных технологий системного анализа и управления в условиях неопределенности и риска»

Потенциальные потребители (заказчики) результатов: система государственных органов, например, Министерство экономического развития Российской Федерации, Государственная Дума Российской Федерации и Совет Федерации Федерального собрания Российской Федерации, Федеральные органы исполнительной власти, Совет Безопасности Российской Федерации, Институты развития и государственные корпорации. Также потенциальными потребителями могут быть государственные структуры разных стран и их граждане, заинтересованные в повышении уровня здоровья и его длительного поддержания, органы здравоохранения государственного и регионального масштабов, а также отвечающие за здоровье структуры предприятий и ведомств, в которых проблемы здоровья рабочих и служащих, проблемы сохранения и преумножения кадрового потенциала стоят особенно остро, например в оборонной или атомной промышленности; оздоровительные учреждения разных типов (центры здоровья, санатории и профилактории, фитнес-центры); образовательные учреждения; магазины здорового питания. В качестве потенциальных потребителей могут выступать: Фирмы и корпорации, занимающиеся электронной торговлей, маркетинговые компании; медиаторы социальных сетей; крупные корпорации, и имеющие свои социальные сети; экспертные сообщества и государственные институты принятия решений по инновационному развитию.

«Информационные, управляющие и телекоммуникационные системы»

Потенциальные потребители (заказчики) результатов: заинтересованные министерства и ведомства Российской Федерации, в том числе в области обороны, правопорядка и безопасности, государственные корпорации (Государственная корпорация «Ростех», Публичное акционерное общество «Объединенная авиастроительная корпорация», Государственная корпорация «Роскосмос», Государственная корпорация «Росатом»), крупные коммерческие структуры.

«Информационная безопасность»

Потенциальные потребители (заказчики) результатов: заинтересованные министерства и ведомства Российской Федерации, в том числе в области обороны, правопорядка и безопасности, государственные корпорации, включая предприятия Оборонно-промышленного комплекса (ОПК), выпускающие наукоемкую продукцию двойного применения, крупные коммерческие структуры.

«Образовательная информатика»

Потенциальные потребители (заказчики) результатов: Минобрнауки России, Россотрудничество, Рособрнадзор, Росмолодежь, региональные органы управления образованием, ведомства, имеющие подведомственных образовательные организации, образовательные организации и педагоги, обучающиеся и их родители.

2.7. Новизна и исключительность (конкурентные преимущества), оценка конкурентоспособности на национальном и мировом уровне, влияние на политику импортозамещения, а также на развитие областей российской науки, на социально-экономическое развитие Российской Федерации, субъекта Российской Федерации

Конкурентные преимущества методов интеллектуального анализа полуструктурированной информации состоят в применении методов полного лингвистического анализа текстов, включающего семантический и дискурсивный анализ, что повышает качество решения многих задач анализа текстов. Ожидаемые результаты являются полностью отечественными разработками и соответствуют политике импортозамещения, составляя конкуренцию зарубежным и российским аналогам.

Теоретическая новизна результатов исследований состоит в том, что впервые будут созданы новые интегральные методы и инструменты анализа смыслового содержания текстов, представленных на различных языках, которые будут обеспечивать анализ и синтез естественно-языковых высказываний на основе внутренних семантических представлений и базы знаний.

Будет разработан набор методов, моделей и алгоритмов, которые могут быть впоследствии использованы в отечественных системах поддержки принятия решений, для обеспечения их конкурентных преимуществ перед зарубежными аналогами и замещении последних на российском и мировом рынках.

Использование полученных результатов в робототехнике и интеллектуальных ассистентах позволит существенно повысить их автономность и спектр решаемых задач, что в свою очередь усилит позиции в соответствующих отечественных рынках и в конкурентной борьбе на международной арене и позволит провести импортозамещение в соответствующих отраслях российской экономики.

Будут разработаны алгоритмы, позволяющие автоматически, на основе прецедентной информации, строить электронные медицинские технологические карты. Будут разработаны также методы коррекции технологических карт и автоматической оценки отклонений экземпляров лечебно-диагностических процессов от планов лечения, построенных на основе технологических карт. Предлагаемые технологии и алгоритмы используют методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения для оценки состояния пациентов и прогнозирования его дальнейших

изменений. Все разрабатываемые методы и алгоритмы не имеют аналогов в Российской Федерации.

Новизной и конкурентоспособностью на национальном и мировом уровне обладают: модели, методы, алгоритмы и программное обеспечение для решения задач проектирования комплексного освоения территорий и отдельных месторождений, в частности, задач оптимального размещения объектов и связывающих их коммуникаций большой размерности; модели и методы регионального стратегического управления для различных уровней региональной социально-экономической системы и различных этапов процесса стратегического управления.

С точки зрения импортозамещения, особый интерес представляют разработки для корпораций российского топливно-энергетического комплекса, в настоящее время имеет место рост интереса к таким разработкам со стороны потенциальных заказчиков.

Новизна определяется разработкой новых методов комплексного исследования интегральных процессов (бизнес-процессов, организационно-технических и технико-технологических процессов) в информационных, управляющих и телекоммуникационных системах (далее – ИУТС), обеспечивающие повышение их эффективности с учетом решения граничных проблем системного подхода, обусловленных различными видами неопределенности на стыках ИУТС с метасистемой. На основе новых существенных признаков, выявленных в ходе исследования интегральных процессов, будут разработаны направления развития ИУТС: по реализации эффективных информационных процессов в системах поддержки принятия решений для ИУТС с комплексным применением методов функционального, процессного и ситуационного подходов; по реализации механизма компенсации негативного воздействия противодействующих процессов организационно-технического и технико-технологического характера на стадиях жизненного цикла ИУТС; по реализации высокопроизводительных системотехнических решений по обработке, хранению и передаче информации в ИУТС; по реализации оригинальных архитектурных, схмотехнических и программных средств систем автоматизированного проектирования, обеспечивающих новое качество потоковых вычислительных архитектур и органично совмещающие принципы самоорганизации технико-технологических процессов на логическом и аппаратном уровнях.

2.8. Кооперация с российскими и международными организациями

«Математические методы анализа данных и прогнозирования»

Проводятся совместные исследования с коллективами кафедр «Вычислительные методы прогнозирования» факультета вычислительной математики и кибернетики (далее – ВМК) МГУ и «Интеллектуальные системы» Московского физико-технического института (далее – МФТИ) (включая студентов и аспирантов), что создает существенные дополнительные конкурентные преимущества при работе с крупными заказчиками. Кроме того, в рамках направления предполагается кооперация с организациями ФАНО России, находящимися под научно-методическим руководством Отделения математических наук и Отделения нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук. Среди потенциальных отечественных партнеров следует отметить Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, МФТИ, Московский технологический университет, Московский

инженерно-физический институт, Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Московский авиационный институт, Акционерное общество «Научно-исследовательский институт автоматической аппаратуры имени академика В.С. Семенихина», Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Сколтех, Московский клинический научный центр Департамента Здравоохранения г. Москвы; Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина, Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы, Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации. высокотехнологичные медицинские учреждения, «Яндекс», Государственная корпорация «Роснано», Закрытое акционерное общество «РосИнтернет технологии», Общество с ограниченной ответственностью «Форексис», Закрытое акционерное общество «Антиплагиат» и другие высокотехнологичные компании соответствующего профиля, имеющие R&D-подразделения.

Запланированы и выполняются следующие совместные проекты в ведущих академических организациях: Университет Гренобль-Альпы – автоматическое построение моделей ранжирования крупных коллекций текстов, Французский исследовательский институт компьютерных наук и автоматизации – прогнозирование четвертичных структур белков, построение моделей пептидных связей в цепочках аминокислот, Университет Женевы – прогнозирование многомерных временных рядов, анализ данных в области энергетики, Лаборатория информатики Гренобля – онлайн-прогнозирование разномасштабных временных рядов, Рейн-Вестфальская техническая школа Аахен – интеллектуальный анализ данных цепей производственных поставок, Университет Северной Каролины – построение моделей многоклассовой классификации реакций рецепторов на белковые соединения, Стэнфордский университет – оптимизация и анализ данных при моделировании финансовых потоков, Массачусетский технологический институт – анализ изображений и видеопотоков.

Предполагается сотрудничество с ведущими консорциумами, в частности, работающими в области обработки космических данных: сообщество США, Канады и Великобритании (проект «The Cold Regions Bibliography Project»), Арктический совет (Arctic Council, Финляндия) Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), компания DigitalGlobe (оператор серии спутников для коммерческой съемки), Internet Watch Foundation, Microsoft research, Google research.

«Системы искусственного интеллекта, извлечение знаний и анализ текстов»

Предполагается сотрудничество с ведущими научными организациями, выполняющими исследования в области искусственного интеллекта и интеллектуальной обработки неструктурированной информации. В их числе Институт современных лингвистических исследований (ИСЛИ) – научно-образовательный центр на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ) и ФИЦ ИУ РАН, Московский гуманитарный институт имени Е.Р. Дашковой,

Cognitive and Language Processing Systems Group (University of Sussex), The Natural Language Technology Group (University of Brighton), The Center for Education and Research in Information Assurance and Security (Purdue University), Lexical Computing Ltd., ООО «Семантик». Ряд работ выполняется совместно с Федеральным государственным автономным учреждением «Научный центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, медицинскими и научными учреждениями, занимающимися проблемами организации взаимодействия врачей и пациентов, производителями программного обеспечения по удаленному мониторингу состояния здоровья пациентов и организации взаимодействия пациентов с врачами.

В рамках проекта по созданию методов интеллектуального анализа медицинских данных и их применению для создания электронных технологических карт имеется кооперация с Медицинским центром Банка России, Федеральным государственным бюджетным учреждением «Клиническая больница» Управления делами Президента Российской Федерации и другими медицинскими учреждениями. Активное взаимодействие установлено с Балтийским федеральным университета имени И. Канта.

«Методы и программные средства накопления и обработки данных»

Осуществляется кооперация со следующими российскими и международными организациями: Институт проблем управления Российской академии наук, Институт космических исследований Российской академии наук, НИУ ВШЭ, IBM, Max Planck Data and Compute Center, EUDAT, Академия криптографии Российской Федерации, ГК «Ростех», НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского», Акционерное общество «Научно-исследовательский институт автоматической аппаратуры имени академика В.С. Семенихина».

«Моделирование сложных физических и технических систем»

В рамках направления ведется работа с лабораторией «Информатики, Информационной Биологии и Сложных Систем» (IBISC) Университета Эври Валь д'Эссон (Франция), осуществляются совместные исследования с сотрудниками Объединенного Института Высоких температур РАН, МФТИ, Московского авиационного института, Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Белорусским государственным университетом информатики и радиоэлектроники, Акционерного общества «Военно-промышленная корпорация «Научно-производственное объединение машиностроения», Южным методистским университетом (Даллас, США), университетом Отто фон Герике (Магдебург, Германия), ОАО «Научно-исследовательский институт энергетических сооружений», Aerospace Engineering Center, Aerospace Research Institute, NW Composites Centre г. Манчестер (Англия), и с центром микро-наномеханики университета г. Абердин (Англия).

«Моделирование социальных, экономических и экологических процессов»

Предполагается кооперация со следующими организациями: Публичное акционерное общество «Газпром» (в том числе научно-исследовательские институты, входящие в структуру корпорации), Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока, институты Национальной академии наук Республики Казахстан, Центр исследования стратегических проблем «Энергетика и гражданское общество», Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.

«Теоретико-вероятностные и статистические методы моделирования»

Предполагается проведение исследований совместно со специалистами Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН) и Московского авиационного института.

«Развитие методов и информационных технологий системного анализа и управления в условиях неопределенности и риска»

Кооперация с российскими и международными организациями в рамках направления осуществляется с комитетом по системному анализу при Президиуме Российской академии наук, Международной федерацией по автоматическому управлению (IFAC), Международной федерацией по обработке информации (IFIP), Международным институтом прикладного системного анализа (IIASA). Предполагается сотрудничество с NIDI, Первым Московским государственным медицинским университетом им. И.М. Сеченова, Университетом Чикаго (США), Институтом экономики, управления и права (Казань), Институтом энергетической стратегии (Москва).

«Информационные, управляющие и телекоммуникационные системы»

Кооперация с российскими и международными организациями в рамках направления осуществляется с: научными организациями, подведомственными ФАНО России (Федеральный научный центр «Научно-исследовательский институт системных исследований» РАН, Институт прикладной математики РАН, Институт проблем управления РАН, Институт проблем передачи информации РАН); научными организациями Оборонно-промышленного комплекса (Акционерное общество «Научно-исследовательский институт автоматической аппаратуры им. академика В.С. Семенихина», Акционерное общество «Интелтех», Акционерное общество «Созвездие», Акционерное общество «Марс», Научно-исследовательский институт систем связи и управления); научными подразделениями ведущих ВУЗов (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносов, Московский технологический университет, Московский авиационный институт, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана); научно-исследовательскими учреждениями Министерства обороны Российской Федерации и других ведомств (16-й, 27-й, 46-й центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации, 3-й, 4-й, 24-й 30-й научно-исследовательские институты Министерства обороны Российской Федерации, Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, Военная академия связи им. С.М. Буденного, Военная академия им. А.Ф. Можайского, Военно-воздушная академия им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина.). Реализация результатов фундаментальных исследований по этому научному направлению планируется и осуществляется в рамках комплексов работ по выполнению крупных проектов федерального, ведомственного и регионального назначения, направленных на создание, внедрение и сопровождение системы распределенных ситуационных центров, работающих по единому регламенту взаимодействия, информационных управляющих и телекоммуникационных систем

различного направления, прежде всего, по приоритетным направлениям развития науки и техники, выполняемых Генеральным конструктором автоматизированной системы управления Вооруженных Сил Российской Федерации, Генеральным конструктором интегрированной системы специальной связи, Генеральным конструктором – вице-президентом по инновациям Публичного акционерного общества «Объединенная авиастроительная корпорация» (далее - ПАО «ОАК»).

«Информационная безопасность»

Предполагается проведение исследований совместно со специалистами МГУ, РУДН.

«Образовательная информатика»

Предполагается проведение исследований совместно с Институтом ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, Евразийской ассоциацией педагогического образования, Ассоциацией предприятий компьютерных и информационных технологий, группой компаний Cognitive Technologies, МПГУ, Федеральный институт развития образования, Sino-Russian Association of Pedagogical Universities, World Information Technology and Services Alliance, International Federation for Information Processing, The European Distance and E-Learning Network, The Center for Educational Technology (CET Israel).

3. Мероприятия и результаты Программы развития

3.1. Кадровое развитие и образовательная деятельность

3.1.1. Структура и численность научных коллективов по каждому направлению исследований

Общая среднесписочная численность работников – 900. Общая среднесписочная численность работников, выполнявших исследования и разработки - 697.

Общее количество сотрудников, задействованных в работе по каждой из тематик исследовательской программы: «Математические методы анализа данных и прогнозирования» (113 чел.), «Моделирование сложных физических и технических систем» (137 чел.), «Моделирование социальных, экономических и экологических процессов» (75 чел.), «Развитие методов и информационных технологий системного анализа и управления в условиях неопределенности и риска» (146 чел.); «Системы искусственного интеллекта, извлечение знаний и анализ текстов» (55 чел.); «Информационные, управляющие и телекоммуникационные системы» (47 чел.), «Информационная безопасность» (13 чел.); «Теоретико-вероятностные и статистические методы моделирования» (40 чел.); «Методы и программные средства накопления и обработки данных» (69 чел.); «Образовательная информатика» (19 чел.).

3.1.2. Возрастная, квалификационная характеристика сотрудников организации

В ФИЦ ИУ РАН выполняют научные исследования и разработки (без учета совместителей и лиц, выполняющих работы по договорам гражданского правового характера) 6 действительных членов и 4 члена-корреспондента Российской академии наук 157 докторов и 254 кандидата наук. Всего в научно-исследовательской работе ФИЦ ИУ РАН задействовано 9 действительных членов и 8 членов-корреспондентов Российской академии наук, 192 доктора и 307 кандидатов наук. В таблице 3 приводится

распределение исследователей с научной степенью по возрастам (без учета совместителей).

Таблица 3. Распределение исследователей по возрастам

Возраст (полных лет)	Доктора наук	Кандидаты наук
до 29 лет включительно	–	8
30-34	–	23 человека
35-39	1 человек	29 человек
40-44	4 человека	10 человек
45-49	7 человек	13 человек
50-54	10 человек	18 человек
55-59	11 человек	28 человек
60-69	54 человека	67 человек
70 и более	70 человек	58 человек
Всего	157 человек	254 человека

3.1.3. Организация научно-образовательной деятельности на базе научной организации, включая стратегию взаимодействия с вузами по отбору, привлечению и развитию молодых кадров/подготовки кадров в научной организации (магистратура, аспирантура, докторантура, диссертационные советы)

Научно-образовательная деятельность ФИЦ ИУ РАН осуществляется в следующих основных направлениях: организация подготовки бакалавров и магистров через базовые кафедры ведущих вузов страны; организация подготовки специалистов высшей квалификации через аспирантуру и докторантуру ФИЦ ИУ РАН; организация совместных с вузами лабораторий по перспективным научно-техническим направлениям; организация и проведение производственной практики студентов ряда вузов на основе договоров о научно-техническом сотрудничестве; привлечение наиболее подготовленных студентов к выполнению научно-исследовательских работ в рамках грантов РФФИ, РФФИ; выполнение совместных с ВУЗами исследований в рамках научно-образовательных центров ФИЦ ИУ РАН.

В ФИЦ ИУ РАН активно работает ряд базовых кафедр ведущих высших учебных заведений страны (Московский физико-технический институт, Высшая школа экономики, МГТУ им Н.Э. Баумана). Директор ФИЦ ИУ РАН академик РАН Соколов И.А. возглавляет кафедру Информационной безопасности ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова, научный руководитель ФИЦ ИУ РАН академик РАН Емельянов С.В. является заведующим кафедрой Нелинейных динамических систем и процессов управления ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова, заместитель директора ВЦ РАН ФИЦ ИУ РАН академик РАН Журавлев Ю.И. возглавляет кафедру Математических методов прогнозирования ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова. Для подготовки наиболее высококвалифицированных специалистов в области компьютерных наук в ФИЦ ИУ РАН предназначена аспирантура, имеющая лицензии и прошедшая аккредитацию в 2016 году по 14 специальностям:

- 01.01.03 «Математическая физика»;
- 01.01.07 «Вычислительная математика»;
- 01.01.09 «Дискретная математика и математическая кибернетика»;
- 01.02.01 «Теоретическая механика»;

- 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»;
- 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации»;
- 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах»;
- 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»;
- 05.13.15 «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»;
- 05.13.17 «Теоретические основы информатики»;
- 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»;
- 05.26.02 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях по отраслям»;
- 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика)»;
- 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики»).

На базе ФИЦ ИУ РАН в 2016 году созданы и работают следующие советы по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

- Д 002.073.02 (председатель – академик РАН И.А. Соколов, специальности 05.13.11, 05.13.15, 05.13.19);
- Д 002.073.05 (председатель – академик РАН Ю.И. Журавлев, специальности 01.01.09, 05.13.17);
- Д 002.073.03 (председатель – академик РАН Ю.Г. Евтушенко, специальности 01.01.03, 01.01.07, 01.02.05);
- Д 002.073.04 (председатель – член-корр. РАН Ю.С. Попков, специальности 05.13.01, 05.13.10, 05.13.18),
- Д 002.073.06 (председатель – академик РАН С.В. Емельянов, специальности 08.00.05, 08.00.13).

Создана и действует научно-исследовательская лаборатория математических методов обработки мультисенсорных данных (совместно с Челябинским государственным университетом). На основе договоров о научно-техническом сотрудничестве студенты регулярно проходят производственную практику. Также в ФИЦ ИУ РАН действуют 3 научно-образовательных центра (НОЦ).

3.1.4. Результаты выполнения мероприятий по развитию существующего кадрового состава

В 2016 году в ФИЦ ИУ РАН работала аспирантура по 14 специальностям, в которой обучалось 54 человека. Во второй половине 2016 года были получены разрешения на функционирование 5 диссертационных советов и уже в 2016 году было проведено 5 защит кандидатских диссертаций и 2 – докторских.

В 2016г. при участии ФИЦ ИУ РАН были организованы и проведены 11 международных (или с международным участием) научных конференций:

- Международная конференция памяти Анатолия Алексеевича Карацубы по теории чисел и приложениям, 28.01.2016-30.01.2016, Москва, Россия.
- 4-я Всероссийская научная конференция молодых ученых (с международным участием) «Информатика, управление и системный анализ - ИУСА 2016» («Informatics, Control & Systems Analysis - ICSA 2016»), 08.06.2016-11.06.2016, Тверь, Россия.

- 2-й Балтийский Международный симпозиум по прикладной и индустриальной математике (II Baltic International Symposium on Applied and Industrial Mathematics), 12.06.2016 - 18.06.2016, Светлогорск, Россия.

- Международная научная конференция «Компьютерная алгебра» (International Conference «Computer Algebra»), 29.06.2016 - 02.07.2016, Москва, Россия.

- 22-я Международная конференция «Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии - ДИАЛОГ 2016», 01.07.2016-04.07.2016, Москва, Россия.

- 7-я Международная конференция «Оптимизация и приложения» (VII International Conference «Optimization and Applications - OPTIMA-2016»), 25.09.2016 - 02.10.2016, Петровац, Черногория.

- Пятнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием – КИИ 2016 (Fifteenth National Conference on Artificial Intelligence with International Participation - CAI 2016), 03.10.2016-07.10.2016, Смоленск, Россия.

- 11-я Международная конференция «Интеллектуализация обработки информации (Intelligent Data Processing - IDP-2016)», 10.10.2016-14.10.2016, Барселона, Испания.

- XVIII Международная конференция «Аналитика и управление данными в областях с интенсивным использованием данных» («Data Analytics and Management in Data Intensive Domains - DAMDID/RCDL'2016»), 11.10.2016-14.10.2016, Москва, Ершово, Россия.

- VIII Московская международная конференция по Исследованию Операций (VIII Moscow International Conference on Operations Research – ORM 2016), 18.10.2016-21.10.2016, Москва, Россия.

- Международная конференция «Численная геометрия, построение расчетных сеток и высокопроизводительные вычисления» (International Conference «Numerical geometry, grid generation and scientific computing – NUMGRID2016»), 31.10.2016 - 2.11.2016, Москва, Россия.

В 2016 году в ФИЦ ИУ РАН регулярно проводились внутренние научные семинары, в том числе с участием приглашенных зарубежных ученых, в том числе:

- Семинар-тренинг «EAST-HORIZON H2020/ICT Training Event» в рамках выполнения проекта EU-EAST-HORIZON № 611063 «Fostering Dialogue and Cooperation between the EU and ECA in the HORIZON 2020 perspective», 03.03.2016-04.03.2016, ФИЦ ИУ РАН, Москва, Россия.

- Семинар «Методы решения задач математической физики», 26.04.2016. Доклад на тему «Kinetic models of BGK type for gas mixtures with chemical reactions» («Кинетические модели БГК-типа для газовых смесей с химическими реакциями»). Докладчик - Marzia BISI, профессор Университета г. Парма (Италия).

- Семинар «Методы решения задач математической физики», 02.06.2016. Доклад на тему «Фрикционные колебания с двумя степенями свободы». Докладчик - Madeleine PASCAL, профессор Лаборатории «Информатика, Информационная Биология и Сложные Системы» (Informatique, Biologie Informatique et Systemes

Complexes - IBISC) Университета Эври Валь д'Эссон (Universite d'Evry Val d'Essone), Эври, Франция.

- Международный научно-исследовательский семинар «Анализ и понимание изображений (Математические, когнитивные и прикладные проблемы анализа изображений и сигналов)», 21.06.2016. Доклад на тему «Methods of Reducing Errors in Pattern Recognition». Докладчик - Суен Чинг И (Suen Ching Yee), директор Центра распознавания образов и искусственного интеллекта (Center for Pattern Recognition and Machine Intelligence) Университета Конкордия (Монреаль, Канада).

- Междисциплинарный научный семинар «Методы многомасштабного моделирования и их приложения», 23.09.2016. Доклад на тему «Internal Length Gradient (ILG) Material Mechanics Across Scales & Disciplines» («Учет масштабных эффектов в механике материалов через внутренний градиентный параметр длины. Приложения»). Докладчик – Elias Charalambos AIFANTIS, профессор механики Университета Аристотеля (Aristotle University of Thessaloniki), г. Салоники, Греция.

- Научный семинар сектора кинетической теории газов, 29.09.2016. Доклад на тему «Новый простой, высокоточный и надежный ограничитель наклонов для разрывного метода Галеркина, основанный на а-постериори анализе». Докладчик – Michael DUMBSER, профессор Лаборатории прикладной математики (Laboratory of Applied Mathematics) Университета г. Тренто (University of Trento), Италия.

3.2. Развитие инфраструктуры исследований и разработок

3.2.1. Описание характеристик объектов недвижимости, включая земельные участки

В таблице 4 приведено описание объектов недвижимости, включая земельные участки, используемых ФИЦ ИУ РАН в рамках своей деятельности в настоящий момент (по состоянию на 2016 год). Общая остаточная стоимость основных средств, за исключением зданий и сооружений, по оценке на 31.12.2015 год составляет 333 731 039,66 руб.

Таблица 4. Объекты недвижимости ФИЦ ИУ РАН (оперативное управление)

Наименование объекта (год постройки)	Площадь, кв.м	Местонахождение (адрес)	Кадастровый номер
Земельный участок	3286	г. Москва, проспект 60-летия Октября, д.9	77:06:0002008:37
Земельный участок	6429	г. Москва, ул. Новорогожская, д.19	77:01:06031:002
Земельный участок	10523	г. Москва, ул. Вавилова, владение 40 и владение 42	77:06:0002003:2
Научно-лабораторный корпус (1934)	3 014,7	г. Москва, ул. Новорогожская, д.19, стр.1	77:01:0006034:5299
Научно-лабораторный корпус (1955)	6 549,10	г. Москва, ул. Вавилова, д.40	77:06:02003:1050
Научно-лабораторный корпус (1958)	3 885,20	г. Москва, ул. Вавилова, д.42	77:06:0002003:1049
Главное здание	6 543,10	г. Москва, ул. Вавилова, д.44 корп.2	77:06:0002003:1052

(1958)			
Научно-лабораторный корпус (1983)	9 573,80	г. Москва, проспект 60-летия Октября, д.9	77:06:0002008:1023
Административное помещение (1984)	283,70	г. Орел, Московское шоссе, д.137, корп.5, этаж 9, помещение №33, комнаты № с 48 по 54, с 71 по 76	57:25:040301:363
Административное помещение (1984)	39,90	г. Орел, Московское шоссе, д.137, корп.5, литер Е, пом. 67	57:25:040301:364

3.2.2. Описание характеристик основных средств, кроме объектов недвижимости

В таблице 5 приведено описание основных средств ФИЦ ИУ РАН, кроме объектов недвижимости, с указанием общего количества оборудования, а также срока его эксплуатации (выделены категории «до 5 лет» и «до 10 лет»).

Таблица 5. Основные средства ФИЦ ИУ РАН (кроме объектов недвижимости)

Наименование оборудования	Всего (ед.)	До 5 лет (ед.)	До 10 лет (ед.)
Всего оборудования	1647	420	932
Стандартное оборудование (МФУ)	24	8	17
Серверы	30	7	28
Аппаратно-технические комплексы	3	1	2
Вычислительная техника	1088	231	679
Специализированные стенды	4	1	4
Прочее оборудование	498	172	202

3.2.3. Выполнение плана оптимизации имущественного комплекса

В ходе текущей эксплуатации зданий, переданных на баланс ФИЦ ИУ РАН в конце 2015 года Управлением делами РАН (ул. Вавилова, д. 44, корп.2.) и принятых на баланс в результате реорганизации ВЦ РАН (ул. Вавилова, д. 40, 42) и ИСА РАН (пр. 60-летия Октября, д.9) выявилось отсутствие или неработоспособность ряда инфраструктурных систем: пожарной и охранной сигнализаций, структурированных кабельных сетей, телефонии, отсутствие которых ставило под угрозу безопасность людей и делало невозможным выполнение Программы развития и Государственного задания ФИЦ ИУ РАН.

В связи с этим было принято решение увеличить план первоочередных расходов на модернизацию и ремонт инфраструктурных систем Центра в 2016 году с **48 160** тыс. рублей (таблица 4 Пояснительной записки) до **93 050** тыс. рублей за счет экономии сложившейся по текущему ремонту помещений.

Таблица 6. План первоочередных расходов на ремонт (2016 г.)

Наименование мероприятия	План тыс. руб.	Факт тыс. руб.	Объект
1	2	3	4
Комплекс работ по капитальному ремонту и модернизации внутреннего противопожарного водопровода с насосной станцией № 0373100008816000076_91478 с ООО «КТСБ» В стадии выполнения в 2017 г..	15 000	15 200	ул. Новорогожская, д. 19, стр. 1 ул. Вавилова, д. 44, корп. 2 ул. Вавилова, д. 40, 42 пр-т 60-лет Октября, д. 9
Комплекс работ по капитальному	33 160	75 350	ул. Новорогожская, д.

1	2	3	4
ремонт и модернизации инженерно-технологической кабельной, противопожарной, серверной инфраструктуры Договор № 0373100008816000082_91478 В стадии выполнения в 2017 г.			19, стр. 1 ул. Вавилова, д. 44, корп. 2 ул. Вавилова, д. 40, 42 пр-т 60-лет Октября, д. 9
Комплекс работ по капитальному ремонту и модернизации волоконно-оптических линий связи Договор №0373100008816000081_91478 от 26.12.2016г. с ООО «АРТТелеком» В стадии выполнения в 2017 г..	-	2 500	ул. Вавилова, д. 44, корп. 2 ул. Вавилова, д. 40, 42 пр-т 60-лет Октября, д. 9
ИТОГО	48 160	93 050	

Поэтому фактическое исполнение плана развития инфраструктуры в 2016 году стало возможным лишь на **19 950** тыс. рублей (таблица 7). Для реализации Программы развития были выбраны в первую очередь работы, нетерпящие отлагательства.

Таблица 7. Выполнение плана развития инфраструктуры в 2016г. с указанием стоимости (в тыс. рублей)

Мероприятия	План	факт	Примечание	№ направления исследований
1	2	3	4	5
ул. Вавилова, д. 40				
Ремонт помещений	–	–		1, 4, 5, 10
Замена оконных блоков	–	–		
Замена лифта	–	337,5	В результате обследования лифтового хозяйства в 4 зданиях по адресам ул. Вавилова, д. 44, корп. 2, ул. Вавилова, д. 40, 42, пр-т 60-лет Октября, д. 9, выявилась необходимость разработки проектной документации по осуществлению пассажиропотока. Данная работа была выставлена на конкурс на сумму 1 350 тыс. рублей, т.е. по 337,5 тыс. рублей по каждому зданию. По результатам конкурса был заключен ДОГОВОР № 0373100008816000078 от 12.01.2017г. с ООО «СТАЙЛЛИФТ» Выполнено в 2017 г.	
Ремонт кровли	–	10 000,0	В результате ливневых	

			<p>дождей образовались протечки кровли здания, расположенного по адресу ул. Вавилова, д. 40, о чем свидетельствует Акт технического состояния от 22.09.2016 г. подписанный комиссией Центра. На основании которого было принято решение о ремонте указанной кровли взамен кровли здания, расположенного по адресу ул. Вавилова, д. 42. С учетом запланированного ремонта кровли здания по ул. Новорогожская, д. 19, данные ремонтные работы были включены в план-график закупок. По результатам конкурса был заключен договор № 0373100008816000077_9 1478 на выполнение комплекса работ по капитальному ремонту кровли на сумму 12 000 тыс.рублей, в том числе: по Вавилова, д. 40 – 10 000 тыс. рублей и по Новорогожской, д. 19 - 2 000 тыс. рублей. В стадии выполнения в 2017 г..</p>	
Модернизация теплового пункта	–	–		
Охранная сигнализация и видеонаблюдение	1 000	Выполнено (включено в сумму факта таблицы б)	<p>В составе договора № 0373100008816000082_9 1478 на выполнение комплекса работ по капитальному ремонту и модернизации инженерно-технологической кабельной, противопожарной, серверной инфраструктуры В стадии выполнения в 2017 г.</p>	
ИТОГО	1 000	10 337,5		
ул. Вавилова, д. 42				
Модернизация теплового пункта	–	–		1, 4, 5, 10
Замена лифта	–	337,5	<p>Составная часть договора №0373100008816000078 от 12.01.2017г. с ООО «СТАЙЛЛИФТ» Разработка проектной документации по осуществлению пассажиропотока в зданиях</p>	

Ремонт кровли	10 000	-	Принято решение на основании предписаний в первую очередь сделать ремонт кровли по Ул. Вавилова, д.40	
Охранная сигнализация и видеонаблюдение	1 000	Выполнено (включено в сумму факта таблицы 6)	В составе договора № 0373100008816000082_9 1478 на выполнение комплекса работ по капитальному ремонту и модернизации инженерно-технологической кабельной, противопожарной, серверной инфраструктуры. В стадии выполнения в 2017 г.	
ИТОГО	11 000	337,5		
ул. Вавилова, д. 44, корп. 2				
Ремонт помещений	27 940	Не выполнено	Требуемый ремонт помещений носит текущий характер и не относится к затратам на капитальный ремонт	3, 6, 8, 9
Ремонт фасада	-	-	-	
Замена теплового пункта, в том числе:	-			
Разработка проектной документации по капитальному ремонту индивидуального теплового пункта		1 800,0		
Капитальный ремонт системы отопления		2 300,0	В результате подачи городом необходимого давления, выявлены скрытые дефекты теплового пункта в здании по ул. Вавилова, 44, корп. 2. На основании Акта технического состояния от 05.10.2016 г., были включены в план-график следующие работы: «Разработка проектной документации по капитальному ремонту индивидуального теплового пункта» на сумму 1 800,0 тыс. рублей и «Капитальный ремонт системы отопления» на сумму 2 300,0 тыс. рублей. По результатам конкурсных процедур были заключены договоры № 0373100008816000079_9 1478 от 30.12.2016г. с ООО«КРИКТОР» и № 0373100008816000080_9 1478 от 24.12.2016г. с ИП Петухов Г.А. соответственно. Выполнено в 2017 г.	
Замена лифта	6 100	337,5	В 2016 году, с учетом сжатых сроков выполнения, была разработана только проектная документация	

			по осуществлению пассажиропотока Составная часть договора №0373100008816000078 от 12.01.2017г. с ООО «СТАЙЛЛИФТ»	
Охранная сигнализация и видеонаблюдение	1 000	Выполнено (включено в сумму факта таблицы 6)	В составе договора № 0373100008816000082_9 1478 на выполнение комплекса работ по капитальному ремонту и модернизации инженерно-технологической кабельной, противопожарной, серверной инфраструктуры	
Капитальный ремонт системы электроснабжения		2 500,0	На основании Акта технического состояния от 30.09.2016 г. с учетом предстоящих масштабных работ по модернизации и ремонту инфраструктурных систем выявилась потребность в реконструкции системы энергоснабжения. Заключен договор №0373100008816000081_91478 от 26.12.2016г. с ООО «АРТТелеком» Выполнено в 2017 г.	
ИТОГО	35 340	6 937,5		
Новорогожская ул., д. 19, стр.1				
Ремонт помещений	3 000	Не выполнено	Требуемый ремонт помещений носит текущий характер и не относится к затратам на капитальный ремонт	3, 6, 8, 9
Ремонт фасада	—	—	-	
Ремонт кровли «холодные склады»	2 100	1000,0	Составная часть договора № 0373100008816000077_9 1478 на выполнение комплекса работ по капитальному ремонту кровли	
Охранная сигнализация и видеонаблюдение	1 000	Выполнено (включено в сумму факта таблицы 6)	В составе договора № 0373100008816000082_9 1478 на выполнение комплекса работ по капитальному ремонту и модернизации инженерно-технологической кабельной, противопожарной, серверной инфраструктуры	
ИТОГО	6 100	2 000,0		
Пр. 60-летия Октября, д. 9				

Замена лифтов	6 400	337,5	Составная часть договора №0373100008816000078 от 12.01.2017г. с ООО «СТАЙЛЛИФТ» Разработка проектной документации по осуществлению пассажиропотока в зданиях	2, 7
Охранная сигнализация и видеонаблюдение	2 000	Выполнено (включено в сумму факта таблицы 6)	В составе договора № 0373100008816000082_9 1478 на выполнение комплекса работ по капитальному ремонту и модернизации инженерно-технической кабельной, противопожарной, серверной инфраструктуры	
Ремонт помещений	3 000	Не выполнено	Требуемый ремонт помещений носит текущий характер и не относится к затратам на капитальный ремонт	
Ремонт фасада	-	-		
ИТОГО	11 400	337,5		
ВСЕГО по территориям	64 840	19 950		
Ремонт и модернизация инфраструктурных систем	48 160	93 050		
ВСЕГО	113 000	113 000		

В результате проведенных конкурсных процедур на выполнение модернизации и капитального ремонта сложилась экономия целевых субсидий в размере 9 322,0 тыс. рублей, которая в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2016 года № 1551 была возвращена в федеральный бюджет.

3.2.4. Выполнение плана развития инфраструктуры и оборудования (капитальный ремонт и приобретение оборудования)

В таблице 8 приведены мероприятия по закупке оборудования в 2016 г. с указанием величины затрат (в тыс. рублей).

Таблица 8. Приобретение оборудования в 2016г. с указанием стоимости (в тыс. рублей)

Вид затрат	2016 год		Примечание
	2016 г. (план)	2016г. (факт)	
Приобретение оборудования и программного обеспечения	59 075,00	59 075,00	Из средств субсидии на иные цели (код субсидии 007005) Заключен договор поставки и предоставления права использования программного обеспечения №0373100008816000074_9147 8 от 23.12.2016г. с ЗАО «КРОК инкорпорейтед».

	551,13	551,13	За счет средств от приносящей доход деятельности на развитие имущественного комплекса
Поставка программного комплекса	73 900,00	73 161,00	Из средств субсидии на выполнение гос. задания. Заключен договор поставки и предоставления права использования программного обеспечения №МЛН16-0012/0373100008816000067_9 1478 от 16.12.2016г. с ООО «Мирлен».Скj;bdifzcz Экономия, полученная в результате проведенного конкурса, была направлена на развитие имущественного комплекса
Поставка инженерно-технического комплекса	35 511,90	35 511,90	Из средств субсидии на выполнение гос. задания. Заключен договор поставки №0373100008816000068 от 13.12.2016г. с ЗАО «Компания КРОК»
Содержание и эксплуатация имущественного комплекса в целях развития инфраструктуры Центра	59 025,00	58 773,25	За счет средств от приносящей доход деятельности. Сложившаяся экономия была направлена на оплату труда и страховые взносы

3.2.5. Выполнение плана реконструкции, строительства и приобретения объектов недвижимости

Мероприятия по реконструкции, строительству и приобретению объектов недвижимости настоящей Программой развития ФИЦ ИУ РАН на период 2016-2020 годов не предусмотрены.

3.3. Финансовое обеспечение

3.3.1. Плановые и фактические объемы финансового обеспечения Программы

Заключены Соглашения № 007004/Ц1968/063 от 31.10.2016г. и №007005/Ц1968/063 от 31.10.2016г. о порядке и условиях финансового обеспечения.

Сумма субсидии на проведение капитального ремонта недвижимого и особо ценного движимого имущества (за исключением планового и непланового ремонта судов) 113 000 тыс. рублей.

Сумма субсидии на приобретение основных средств, за исключением объектов недвижимости 59 075 тыс. рублей.

Доведено финансирование 08.11.2016.

В таблице 9 приведены плановые и фактические объемы финансирования программы развития ФИЦ ИУ РАН в 2016 году.

Таблица 9. Плановые и фактические объемы финансового обеспечения Программы

(тыс.руб.)

Источники финансирования	2016 год	
	План	Факт
Субсидии на выполнение государственного задания	457 044,40	663 875,37
Субсидии на иные цели	172 075,00	172 075,00
Субсидии на осуществление капитальных вложений	0,00	0,00
Иной источник поступлений	0,00	112 900,00
Итого:	629 119,40	948 850,37

3.3.2. Плановые и фактические объемы финансового обеспечения Программы развития с разбивкой направлениям исследований

Таблица 10. Финансовое обеспечение Программы развития

(тыс. руб.)

3 № п/п	Код исследовательского проекта	Наименование мероприятий и источники финансирования	План 2016 год	Факт 2016 год	Обоснование
1	2	3	4	5	6
1		Проект 1. «Системы накопления, обработки и анализа сложноструктурированных данных»	190 104,49	251 427,05	
2	ПФНИ003П03 040507, ПФНИ005П03 040507, ПФНИ007П03 040507, ПФНИ035П03 040507	Задача 1. «Математические методы анализа данных и прогнозирования»	96 773,27	128 920,25	
3		Мероприятие 1.1. Научные исследования, разработки и инновации	70 643,03	102 611,84	
4		субсидии на выполнение государственного задания	70 643,03	102 611,84	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
5		субсидии на иные цели	–	–	
6		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
7		иной источник поступлений	–	–	
8		Мероприятие 1.2. Развитие имущественного комплекса	25 736,52	25 736,52	
9		субсидии на выполнение государственного задания	–	–	
10		субсидии на иные цели	25 736,52	25 736,52	Соглашения 007004/Ц1968/06 3 от 31.10.2016 007005/Ц1968/06 3 от 31.10.2016
11		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
12		иной источник поступлений	–	–	
13		Мероприятие 1.3. Развитие кадрового потенциала	293,66	426,55	
14		субсидии на выполнение государственного задания	293,66	426,55	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
15		субсидии на иные цели	–	–	
16		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
17		иной источник поступлений	–	–	
18		Мероприятие 1.4. Развитие международной деятельности	100,06	145,34	
19		субсидии на выполнение государственного задания	100,06	145,34	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
20		субсидии на иные цели	–	–	
21		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
22		иной источник поступлений	–	–	
23	ПФНИ035П03 04, ПФНИ037П03 04	Задача 2. «Системы искусственного интеллекта, извлечение знаний и анализ текстов»	52 772,59	70 320,33	
24		Мероприятие 2.1. Научные исследования, разработки и инновации	38 561,97	56 012,81	
25		субсидии на выполнение государственного задания	38 561,97	56 012,81	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
26		субсидии на иные цели	–	–	

3 № п/п	Код исследовательского проекта	Наименование мероприятий и источники финансирования	План 2016 год	Факт 2016 год	Обоснование
1	2	3	4	5	6
27		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
28		иной источник поступлений	–	–	
29		Мероприятие 2.2. Развитие имущественного комплекса	13 996,50	13 996,50	
30		субсидии на выполнение государственного задания	–	–	
31		субсидии на иные цели	13 996,50	13 996,50	Соглашения 007004/Ц1968/06 3 от 31.10.2016 007005/Ц1968/06 3 от 31.10.2016
32		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
33		иной источник поступлений	–	–	
34		Мероприятие 2.3. Развитие кадрового потенциала	159,70	231,97	
35		субсидии на выполнение государственного задания	159,70	231,97	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
36		субсидии на иные цели	–	–	
37		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
38		иной источник поступлений	–	–	
39		Мероприятие 2.4. Развитие международной деятельности	54,42	79,04	
40		субсидии на выполнение государственного задания	54,42	79,04	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
41		субсидии на иные цели	–	–	
42		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
43		иной источник поступлений	–	–	
44	ПФНИ038П03	Задача 3. «Методы и программные средства накопления и обработки данных»	40 558,64	52 186,47	
45		Мероприятие 3.1. Научные исследования, разработки и инновации	25 467,20	36 992,13	
46		субсидии на выполнение государственного задания	25 467,20	36 992,13	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
47		субсидии на иные цели	–	–	
48		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
49		иной источник поступлений	–	–	
50		Мероприятие 3.2. Развитие имущественного комплекса	14 864,05	14 864,05	
51		субсидии на выполнение государственного задания	–	–	
52		субсидии на иные цели	14 864,05	14 864,05	Соглашения 007004/Ц1968/06 3 от 31.10.2016 007005/Ц1968/06 3 от 31.10.2016
53		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
54		иной источник поступлений	–	–	
55		Мероприятие 3.3. Развитие кадрового потенциала	169,60	246,35	
56		субсидии на выполнение государственного задания	169,60	246,35	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
57		субсидии на иные цели	–	–	
58		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
59		иной источник поступлений	–	–	
60		Мероприятие 3.4. Развитие международной деятельности	57,79	83,94	
61		субсидии на выполнение государственного задания	57,79	83,94	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
62		субсидии на иные цели	–	–	
63		субсидии на осуществление капитальных	–	–	

3 № п/п	Код исследовательского проекта	Наименование мероприятий и источники финансирования	План 2016 год	Факт 2016 год	Обоснование
1	2	3	4	5	6
		вложений			
64		иной источник поступлений	–	–	
65		Проект 2. «Математические методы и моделирование»	252 257,47	336 995,53	
66	ПФНИ002П02 0305060708, ПФНИ003 П02030506070 8, ПФНИ004 П02030506070 8	Задача 4. «Моделирование сложных физических и технических систем»	114 927,82	153 338,06	
67		Мероприятие 4.1. Научные исследования, разработки и инновации	84 417,25	122 619,45	
68		субсидии на выполнение государственного задания	84 417,25	122 619,45	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
69		субсидии на иные цели	–	–	
70		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
71		иной источник поступлений	–	–	
72		Мероприятие 4.2. Развитие имущественного комплекса	30 050,85	30 050,85	
73		субсидии на выполнение государственного задания	–	–	
74		субсидии на иные цели	30 050,85	30 050,85	Соглашения 007004/Ц1968/06 3 от 31.10.2016 007005/Ц1968/06 3 от 31.10.2016
75		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
76		иной источник поступлений	–	–	
77		Мероприятие 4.3. Развитие кадрового потенциала	342,88	498,05	
78		субсидии на выполнение государственного задания	342,88	498,05	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
79		субсидии на иные цели	–	–	
80		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
81		иной источник поступлений	–	–	
82		Мероприятие 4.4. Развитие международной деятельности	116,83	169,7	
83		субсидии на выполнение государственного задания	116,83	169,7	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
84		субсидии на иные цели	–	–	
85		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
86		иной источник поступлений	–	–	
87	ПФНИ003П03 04, ПФНИ035П03 04	Задача 5. «Моделирование социальных, экономических и экологических процессов»	89 293,74	121 850,88	
88		Мероприятие 5.1. Научные исследования, разработки и инновации	71 677,66	104 114,68	
89		субсидии на выполнение государственного задания	71 677,66	104 114,68	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
90		субсидии на иные цели	–	–	
91		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
92		иной источник поступлений	–	–	
93		Мероприятие 5.2. Развитие имущественного комплекса	17 350,65	17 350,65	
94		субсидии на выполнение государственного задания	–	–	

3 № п/п	Код исследовательского проекта	Наименование мероприятий и источники финансирования	План 2016 год	Факт 2016 год	Обоснование
1	2	3	4	5	6
95		субсидии на иные цели	17 350,65	17 350,65	Соглашения 007004/Ц1968/06 3 от 31.10.2016 007005/Ц1968/06 3 от 31.10.2016
96		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
97		иной источник поступлений	–	–	
98		Мероприятие 5.3. Развитие кадрового потенциала	197,97	287,56	
99		субсидии на выполнение государственного задания	197,97	287,56	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
100		субсидии на иные цели	–	–	
101		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
102		иной источник поступлений	–	–	
103		Мероприятие 5.4. Развитие международной деятельности	67,46	97,98	
104		субсидии на выполнение государственного задания	67,46	97,98	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
105		субсидии на иные цели	–	–	
106		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
107		иной источник поступлений	–	–	
108	ПФНИ036П03	Задача 6. «Теоретико-вероятностные и статистические методы моделирования»	48 035,92	61 806,60	
109		Мероприятие 6.1. Научные исследования, разработки и инновации	30 160,40	43 809,19	
110		субсидии на выполнение государственного задания	30 160,40	43 809,19	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
111		субсидии на иные цели	–	–	
112		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
113		иной источник поступлений	–	–	
114		Мероприятие 6.2. Развитие имущественного комплекса	17 606,18	17 606,18	
115		субсидии на выполнение государственного задания	–	–	
116		субсидии на иные цели	17 606,18	17 606,18	Соглашения 007004/Ц1968/06 3 от 31.10.2016 007005/Ц1968/06 3 от 31.10.2016
117		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
118		иной источник поступлений	–	–	
119		Мероприятие 6.3. Развитие кадрового потенциала	200,89	291,80	
120		субсидии на выполнение государственного задания	200,89	291,80	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
121		субсидии на иные цели	–	–	
122		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
123		иной источник поступлений	–	–	
124		Мероприятие 6.4. Развитие международной деятельности	68,45	99,43	
125		субсидии на выполнение государственного задания	68,45	99,43	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
126		субсидии на иные цели	–	–	
127		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	

3 № п/п	Код исследовательского проекта	Наименование мероприятий и источники финансирования	План 2016 год	Факт 2016 год	Обоснование
1	2	3	4	5	6
128		иной источник поступлений	–	–	
129		Проект 3. «Методы построения информационных, управляющих и телекоммуникационных систем»	186 757,44	360 427,79	
130	ПФНИ034 П03, ПФНИ035 П03, ПФНИ036 П03, ПФНИ037 П03	Задача 7. «Развитие методов и информационных технологий системного анализа и управления в условиях неопределенности и риска»	80 548,97	104 715,04	
131		Мероприятие 7.1. Научные исследования, разработки и инновации	52 985,64	76 963,77	
132		субсидии на выполнение государственного задания	52 985,64	76 963,77	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
133		субсидии на иные цели	–	–	
134		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
135		иной источник поступлений	–	–	
136		Мероприятие 7.2. Развитие имущественного комплекса	27 148,02	27 148,02	
137		субсидии на выполнение государственного задания	–	–	
138		субсидии на иные цели	27 148,02	27 148,02	Соглашения 007004/Ц1968/06 3 от 31.10.2016 007005/Ц1968/06 3 от 31.10.2016
139		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
140		иной источник поступлений	–	–	
141		Мероприятие 7.3. Развитие кадрового потенциала	309,76	449,94	
142		субсидии на выполнение государственного задания	309,76	449,94	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
143		субсидии на иные цели	–	–	
144		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
145		иной источник поступлений	–	–	
146		Мероприятие 7.4. Развитие международной деятельности	105,55	153,31	
147		субсидии на выполнение государственного задания	105,55	153,31	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
148		субсидии на иные цели	–	–	
149		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
150		иной источник поступлений	–	–	
151	ПФНИ039 П0306-108	Задача 8. «Информационные, управляющие и телекоммуникационные системы»	55 778,09	188 107,20	
152		Мероприятие 8.1. Научные исследования, разработки и инновации	38 039,30	168 153,61	
153		субсидии на выполнение государственного задания	38 039,30	55 253,61	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
154		субсидии на иные цели	–	–	
155		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
156		иной источник поступлений	–	112 900,00	
157		Мероприятие 8.2. Развитие имущественного комплекса	17 542,29	19 668,17	
158		субсидии на выполнение государственного задания	4 697,65	6 823,53	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063

3 № п/п	Код исследовательского проекта	Наименование мероприятий и источники финансирования	План 2016 год	Факт 2016 год	Обоснование
1	2	3	4	5	6
					от 20.01.2016
159		субсидии на иные цели	12 844,64	12 844,64	Соглашения 007004/Ц1968/06 3 от 31.10.2016 007005/Ц1968/06 3 от 31.10.2016
160		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
161		иной источник поступлений	–	–	
162		Мероприятие 8.3. Развитие кадрового потенциала	146,56	212,88	
163		субсидии на выполнение государственного задания	146,56	212,88	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
164		субсидии на иные цели	–	–	
165		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
166		иной источник поступлений	–	–	
167		Мероприятие 8.4. Развитие международной деятельности	49,94	72,54	
168		субсидии на выполнение государственного задания	49,94	72,54	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
169		субсидии на иные цели	–	–	
170		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
171		иной источник поступлений	–	–	
172	ПФНИО39 ПО10305	Задача 9. «Информационная безопасность»	32 120,99	43 811,01	
173		Мероприятие 9.1. Научные исследования, разработки и инновации	25 735,79	37 382,27	
174		субсидии на выполнение государственного задания	25 735,79	37 382,27	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
175		субсидии на иные цели	–	–	
176		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
177		иной источник поступлений	–	–	
178		Мероприятие 9.2. Развитие имущественного комплекса	6 288,99	6 288,99	
179		субсидии на выполнение государственного задания	–	–	
180		субсидии на иные цели	6 288,99	6 288,99	Соглашения 007004/Ц1968/06 3 от 31.10.2016 007005/Ц1968/06 3 от 31.10.2016
181		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
182		иной источник поступлений	–	–	
183		Мероприятие 9.3. Развитие кадрового потенциала	71,76	104,23	
184		субсидии на выполнение государственного задания	71,76	104,23	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
185		субсидии на иные цели	–	–	
186		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
187		иной источник поступлений	–	–	
188		Мероприятие 9.4. Развитие международной деятельности	24,45	35,52	
189		субсидии на выполнение государственного задания	24,45	35,52	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
190		субсидии на иные цели	–	–	
191		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	

3 № п/п	Код исследовательского проекта	Наименование мероприятий и источники финансирования	План 2016 год	Факт 2016 год	Обоснование
1	2	3	4	5	6
192		иной источник поступлений	–	–	
193	ПФНИ005П03 04, ПФНИ007П03 04, ПФНИ034П03 04, ПФНИ039П03 04	Задача 10. «Образовательная информатика»	18 309,39	23 794,54	
194		Мероприятие 10.1. Научные исследования, разработки и инновации	12 026,12	17 468,42	
195		субсидии на выполнение государственного задания	12 026,12	17 468,42	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
196		субсидии на иные цели	–	–	
197		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
198		иной источник поступлений	–	–	
199		Мероприятие 10.2. Развитие имущественного комплекса	6 188,60	6 188,60	
200		субсидии на выполнение государственного задания	–	–	
201		субсидии на иные цели	6 188,60	6 188,60	Соглашения 007004/Ц1968/06 3 от 31.10.2016 007005/Ц1968/06 3 от 31.10.2016
202		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
203		иной источник поступлений	–	–	
204		Мероприятие 10.3. Развитие кадрового потенциала	70,61	102,57	
205		субсидии на выполнение государственного задания	70,61	102,57	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
206		субсидии на иные цели	–	–	
207		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
208		иной источник поступлений	–	–	
209		Мероприятие 10.4. Развитие международной деятельности	24,06	34,95	
210		субсидии на выполнение государственного задания	24,06	34,95	Соглашение 007- ГЗ/Ц1968/063 от 20.01.2016
211		субсидии на иные цели	–	–	
212		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
213		иной источник поступлений	–	–	
214		ИТОГО:	629119,40	948 850,37	
215		субсидии на выполнение государственного задания	457 044,40	663 875,37	
216		субсидии на иные цели	172 075	172 075,00	
217		субсидии на осуществление капитальных вложений	–	–	
218		иной источник поступлений	–	112 900,00	
219		субсидии на осуществление капитальных вложений	0,00	0,00	
220		иной источник поступлений	0,00	0,00	
221		Итого:	404 081,90	400 699,97	
222		в том числе:			

4. Оценка рисков, связанных с реализацией Программы развития

Основные возможные риски, которые могут препятствовать выполнению мероприятий Программы развития ФИЦ ИУ РАН в полном объеме:

- сокращение финансирования Программы развития со стороны ФАНО России;
- недостаточность финансирования инфраструктурных, кадровых и организационных задач ФИЦ ИУ РАН в условиях кризисных и санкционных явлений;
- риски стратегических решений;
- управленческие риски (невозможность оперативно реагировать на изменения внешней ситуации или возникшие внутренние проблемы из-за сложности взаимодействия между реорганизованными и вновь создаваемыми подразделениями);
- технические и технологические риски (риски выхода из строя оборудования, в частности с учетом наличия в ФИЦ ИУ РАН морально и технически устаревшего оборудования; дополнительные риски из-за сложности полноценной конкуренции с коммерческими компаниями);
- экономические риски (риски экономических потерь на этапах планирования и запуска исследований, риск недоступности (финансовой или физической) оборудования и системного программного обеспечения, связанный с кризисными явлениями в экономике, санкциями, нестабильностью валютных курсов);
- риски, связанные с возможным усложнением и увеличением объемов отчетности в связи со структурными организационными преобразованиями;
- риски, связанные с взаимодействием с организациями, подведомственными ФАНО России, Министерству образования и науки Российской Федерации в условиях проведения структурных реформ.

В процессе выполнения работ по Программе развития в 2016 году практически все вышеперечисленные факторы так или иначе препятствовали соответствующим научным и организационным процессам. Указанные риски были ожидаемы с достаточно высокой степенью вероятности, однако преодоление негативных факторов потребовало мобилизации профессиональных и личностных качеств сотрудников и руководства ФИЦ ИУ РАН. В 2017 году сокращения списка неблагоприятных факторов не ожидается.

5. Оценка возникших (выявленных) проблем реализации Программы развития и пути их решения

Проблема реализации Программы развития в 2016 году была в значительной степени связана с достаточно поздним поступлением дополнительных средств по этой Программе. Этот факт затруднил проведение в полном объеме в 2016 году всех требуемых конкурсных процедур как по закупке оборудования, так и по договорам на выполнение работ. Следует указать, что Центром предпринимались все возможные действия в данной ситуации, но часть работ и закупок перенеслась на 2017 год.

Решению многих проблем способствовала бы плановость и ритмичность в поступлении средств и определенность правил их использования.

6. Оценка эффективности реализации Программы развития

В таблице 11 представлена информация о выполнении целевых показателей в 2016 году. В графе «Количество публикаций» указывается общее количество работ, опубликованных в 2016 году в ведущих рецензируемых российских и международных изданиях.

Таблица 11. Выполнение целевых показателей в 2016 году

№ п/п	Код исследовательского проекта	Наименование целевого показателя	Ед. изм.	Плановое значение	Фактическое значение	Наличие отклонений фактического значения от планового	Обоснование недостижения показателей
1	2	3	4	5	6	7	8
Проект 1. «Системы накопления, обработки и анализа сложноструктурированных данных»							
Задача 1. «Математические методы анализа данных и прогнозирования»							
1	ПФНИ003П03040507, ПФНИ005П03040507, ПФНИ007П03040507, ПФНИ035П03040507	Количество публикаций	шт.	67	75	превышены	
2	ПФНИ003П03040507, ПФНИ005П03040507, ПФНИ007П03040507, ПФНИ035П03040507	Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе	%	108,5	82,37	Не достигнут	План давался исходя из зарплаты по ИПИ РАН в 2015 году, после объединения средняя зарплата снизилась ввиду неувеличения внебюджетных доходов.
3	ПФНИ003П03040507, ПФНИ005П03040507, ПФНИ007П03040507, ПФНИ035П03040507	Доля научных работников, осуществляющих преподавательскую деятельность	%	33	33	нет	
4	ПФНИ003П03040507, ПФНИ005П03040507, ПФНИ007П03040507, ПФНИ035П03040507	Доля машин и оборудования в возрасте до 5 лет	%	21	21	нет	
5	ПФНИ003П03040507, ПФНИ005П03040507, ПФНИ007П03040507, ПФНИ035П03040507	Количество поддерживаемых объектов интеллектуальной собственности	шт.	61	61	нет	
Задача 2. «Системы искусственного интеллекта, извлечение знаний и анализ текстов»							
6	ПФНИ035П03040507	Количество	шт.	22	25	превышен	

1	2	3	4	5	6	7	8
	ПФНИ037П0304	публикаций				ы	
7	ПФНИ035П0304, ПФНИ037П0304	Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе	%	108,5	82,37		План давался исходя из зарплаты по ИПИ РАН в 2015 году, после объединения средняя зарплата снизилась ввиду неувеличения внебюджетных доходов.
8	ПФНИ035П0304, ПФНИ037П0304	Доля научных работников, осуществляющих преподавательскую деятельность	%	33	33	нет	
9	ПФНИ035П0304, ПФНИ037П0304	Доля машин и оборудования в возрасте до 5 лет	%	21	21	нет	
10	ПФНИ035П0304, ПФНИ037П0304	Количество поддерживаемых объектов интеллектуальной собственности	шт.	33	33	нет	
Задача 3. «Методы и программные средства накопления и обработки данных»							
11	ПФНИ038П03	Количество публикаций	шт.	17	21	превышен ы	
12	ПФНИ038П03	Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе	%	108,5	82,37	Не достигнут	План давался исходя из зарплаты по ИПИ РАН в 2015 году, после объединения средняя зарплата снизилась ввиду неувеличения внебюджетных доходов.
13	ПФНИ038П03	Доля научных работников, осуществляющих преподавательскую деятельность	%	33	33	нет	
14	ПФНИ038П03	Доля машин и оборудования в возрасте до 5 лет	%	21	21	нет	
15	ПФНИ038П03	Количество поддерживаемых объектов интеллектуальной собственности	шт.	35	38	превышен ы	
Проект 2. «Математические методы и моделирование»							
Задача 4. «Моделирование сложных физических и технических систем»							
16	ПФНИ002П020305 060708, ПФНИ003П020305 060708, ПФНИ004П020305 060708	Количество публикаций	шт.	100	104	превышен	
17	ПФНИ002П020305 060708, ПФНИ003П020305 060708, ПФНИ004П020305 060708	Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе	%	108,5	82,37	Не достигнут	План давался исходя из зарплаты по ИПИ РАН в 2015 году, после объединения средняя зарплата снизилась ввиду неувеличения внебюджетных доходов.
18	ПФНИ002П020305 060708, ПФНИ003П020305 060708, ПФНИ004П020305	Доля научных работников, осуществляющих преподавательскую деятельность	%	33	33	нет	

1	2	3	4	5	6	7	8
	060708						
19	ПФНИ002П020305 060708, ПФНИ003П020305 060708, ПФНИ004П020305 060708	Доля машин и оборудования в возрасте до 5 лет	%.	21	21	нет	
20	ПФНИ002П020305 060708, ПФНИ003П020305 060708, ПФНИ004П020305 060708	Количество поддерживаемых объектов интеллектуальной собственности	шт.	72	73	превышен	
Задача 5. «Моделирование социальных, экономических и экологических процессов»							
21	ПФНИ003П0304, ПФНИ035П0304	Количество публикаций	шт.	44	44	нет	
22	ПФНИ003П0304, ПФНИ035П0304	Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе	%	108,5	82,37	не достигнут	План давался исходя из зарплаты по ИПИ РАН в 2015 году, после объединения средняя зарплата снизилась ввиду неувеличения внебюджетных доходов.
23	ПФНИ003П0304, ПФНИ035П0304	Доля научных работников, осуществляющих преподавательскую деятельность	%	33	43	превышен	
24	ПФНИ003П0304, ПФНИ035П0304	Доля машин и оборудования в возрасте до 5 лет	%	21	21	нет	
25	ПФНИ003П0304, ПФНИ035П0304	Количество поддерживаемых объектов интеллектуальной собственности	шт.	41	41	нет	
Задача 6. «Теоретико-вероятностные и статистические методы моделирования»							
26	ПФНИ036П03	Количество публикаций	шт.	21	24	превышены	
27	ПФНИ036П03	Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе	%	108,5	82,37	не достигнут	План давался исходя из зарплаты по ИПИ РАН в 2015 году, после объединения средняя зарплата снизилась ввиду неувеличения внебюджетных доходов.
28	ПФНИ036П03	Доля научных работников, осуществляющих преподавательскую деятельность	%	33	33	нет	
29	ПФНИ036П03	Доля машин и оборудования в возрасте до 5 лет	%	21	21	нет	
30	ПФНИ036П03	Количество поддерживаемых объектов интеллектуальной собственности	шт.	42	43	превышены	
Проект 3. «Методы построения информационных, управляющих и телекоммуникационных систем»							
Задача 7. «Развитие методов и информационных технологий системного анализа и управления в условиях неопределенности и риска»							
31	ПФНИ034 П03, ПФНИ035 П03,	Количество публикаций	шт.	29	29	нет	

1	2	3	4	5	6	7	8
	ПФНИ036 ПО3, ПФНИ037 ПО3						
32	ПФНИ034 ПО3, ПФНИ035 ПО3, ПФНИ036 ПО3, ПФНИ037 ПО3	Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе	%	108,5	82,37	не достигнут	План давался исходя из зарплаты по ИПИ РАН в 2015 году, после объединения средняя зарплата снизилась ввиду неувеличения внебюджетных доходов.
33	ПФНИ034 ПО3, ПФНИ035 ПО3, ПФНИ036 ПО3, ПФНИ037 ПО3	Доля научных работников, осуществляющих преподавательскую деятельность	%	33	33	нет	
34	ПФНИ034 ПО3, ПФНИ035 ПО3, ПФНИ036 ПО3, ПФНИ037 ПО3	Доля машин и оборудования в возрасте до 5 лет	%	21	21	нет	
35	ПФНИ034 ПО3, ПФНИ035 ПО3, ПФНИ036 ПО3, ПФНИ037 ПО3	Количество поддерживаемых объектов интеллектуальной собственности	шт.	65	65	нет	
Задача 8. «Информационные, управляющие и телекоммуникационные системы»							
36	ПФНИ039 ПО306-108	Количество публикаций	шт.	10	12	превышен	
37	ПФНИ039 ПО306-108	Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе	%	108,5	82,37	не достигнут	План давался исходя из зарплаты по ИПИ РАН в 2015 году, после объединения средняя зарплата снизилась ввиду неувеличения внебюджетных доходов.
38	ПФНИ039 ПО306-108	Доля научных работников, осуществляющих преподавательскую деятельность	%	33	33	нет	
39	ПФНИ039 ПО306-108	Доля машин и оборудования в возрасте до 5 лет	%	21	21	нет	
40	ПФНИ039 ПО306-108	Количество поддерживаемых объектов интеллектуальной собственности	шт.	31	33	нет	
Задача 9. «Информационная безопасность»							
41	ПФНИ039 ПО10305	Количество публикаций	шт.	4	5	превышен	
42	ПФНИ039 ПО10305	Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе	%	108,5	82,37	не достигнут	План давался исходя из зарплаты по ИПИ РАН в 2015 году, после объединения средняя зарплата снизилась ввиду неувеличения внебюджетных доходов.
43	ПФНИ039 ПО10305	Доля научных работников, осуществляющих преподавательскую деятельность	%	33	73	превышен	
44	ПФНИ039 ПО10305	Доля машин и оборудования в возрасте до 5 лет	%	21	21	нет	
45	ПФНИ039 ПО10305	Количество поддерживаемых	шт.	15	15	нет	

1	2	3	4	5	6	7	8
		объектов интеллектуальной собственности					
Задача 10. «Образовательная информатика»							
46	ПФНИ005П0304, ПФНИ007П0304, ПФНИ034П0304, ПФНИ039П0304	Количество публикаций	шт.	4	7	превышен	
47	ПФНИ005П0304, ПФНИ007П0304, ПФНИ034П0304, ПФНИ039П0304	Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в регионе	%	108,5	82,37	не достигнут	План давался исходя из зарплаты по ИПИ РАН в 2015 году, после объединения средняя зарплата снизилась ввиду неувеличения внебюджетных доходов.
48	ПФНИ005П0304, ПФНИ007П0304, ПФНИ034П0304, ПФНИ039П0304	Доля научных работников, осуществляющих преподавательскую деятельность	%	33	63	превышен	
49	ПФНИ005П0304, ПФНИ007П0304, ПФНИ034П0304, ПФНИ039П0304	Доля машин и оборудования в возрасте до 5 лет	%	21	21	нет	
50	ПФНИ005П0304, ПФНИ007П0304, ПФНИ034П0304, ПФНИ039П0304	Количество поддерживаемых объектов интеллектуальной собственности	шт.	15	15	нет	

Практически все запланированные показатели были достигнуты (либо получены даже превосходящие значения).

7. Выводы и предлагаемые решения в отношении реализации мероприятий Программы развития

Первый год выполнения Программы развития оказал значительное влияние на организацию как научно-исследовательских работ, так и на организацию хозяйственной и административной деятельности ФИЦ ИУ РАН. Так, в соответствии с основными направлениями деятельности была перестроена система планирования выполнения НИР по государственному заданию. Начиная с 2017 года в качестве тем выступают крупные комплексные проекты, закрывающие целое научное направление. В качестве тем также указываются теперь отдельные программы РАН, а внутреннее их содержание переносится на нижний (внутренний) уровень планирования.

В рамках проведения исследований по направлениям Программы развития было опубликовано 360 статей в ведущих рецензируемых отечественных и зарубежных журналах. Число публикаций превышает показатели государственного задания, так как учитывают публикации, выполненные по результатам работ, финансируемых из внебюджетных источников.

Основная сложность в реализации Программы развития связана с обеспечением предписанного отношения средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате по региону. По городу Москве это достаточно высокие цифры, которые сложно достичь в условиях уменьшения бюджетного финансирования. В связи

с продолжающимися последствиями общего кризиса в стране получение дополнительных внебюджетных средств также значительно усложнилось. Для поставленной задачи руководство Центра предполагает предпринять определенные структурные и кадровые изменения.

Реализация Программы развития в значительной степени связана с планомерностью и ритмичностью поступления финансовых средств со стороны ФАНО России. К сожалению, по первому году реализации Программы развития такой четкости, ясности и своевременности не удалось достичь.

В целом следует отметить, что следует дать больше прав организации в части планирования научно-исследовательской деятельности – заранее в жесткой манере невозможно реалистично планировать выполнение работ с точностью до человеко-часа, используемого по каждому направлению исследований, да еще на несколько лет вперед. Было бы целесообразно попытаться устранить дублирование информации, содержащейся в различных информационных системах и в отчетных материалах по линии ФАНО России (ИС ГЗ, Дорожная карта, Программа развития, Отчет директора, система мониторинга и другие).

Директор ФИЦ ИУ РАН
академик РАН

И.А. Соколов