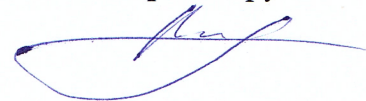


На правах рукописи



Ладынин Андрей Иванович

**РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ
УПРАВЛЕНИЯ НАУКОЕМКИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ В
СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление
народным хозяйством (менеджмент)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2019

Работа выполнена на кафедре информатики Института комплексной безопасности и специального приборостроения ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет».

Научный
руководитель: Кандидат физико-математических наук, доцент
Шмелева Анна Геннадьевна
Доцент кафедры информатики Института комплексной безопасности и специального приборостроения ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

Официальные
оппоненты: Доктор экономических наук, доцент
Баур Владимир Петрович
Директор Центра стратегического прогнозирования и планирования ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
Кандидат экономических наук, доцент
Горлачева Евгения Николаевна
Доцент кафедры ИБМЗ – Промышленная логистика ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Ведущая
организация: **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»**

Защита состоится «31» октября 2019 года в 17:00 на заседании Объединенного диссертационного совета Д 999.058.03 на базе ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов (РУДН), Государственной корпорации «Ростех» и АО «ЦНИИ «Электроника» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН), Государственной корпорации «Ростех» и АО «ЦНИИ «Электроника»

Автореферат разослан «___» _____ 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 999.058.03
кандидат экономических наук

А.А. Островская

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность диссертационной работы определяется постановкой новых задач по изменению экономической политики Российской Федерации в направлении создания экосистемы цифровой экономики и повышения конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики Российской Федерации, так и экономики в целом в соответствии с программой «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации №1632-р от 28.07.2017 г. Формирование экосистемы цифровой экономики требует разработки инструментов поддержки принятия решений для обеспечения конкурентоспособности наукоемких организаций. Исследование процессов, протекающих внутри организаций, и анализ среды функционирования организаций, предполагают разработку инструментария, отвечающего целям и задачам управления, соответствующего современным условиям.

Важным направлением современной экономики является разработка новых подходов к оптимизации механизмов управления. Механизмы и методы принятия управленческих решений предполагают анализ влияния внутренних и внешних факторов, прогнозирование динамики изменения значимых характеристик наукоемких организаций различного масштаба, уровня и сфер действия. Разработка эффективных инструментов управления наукоемкими организациями является сложной задачей, требующей детального исследования. Наукоемкие организации имеют огромную социально-политическую значимость для государства, их конкурентоспособность в условиях цифровой экономики зависит от возможности анализировать рынки, создавать и реализовывать инновационные решения и технологии. В настоящее время существует необходимость в разработке и внедрении методик, регламентирующих механизмы эффективного управления наукоемкими организациями и методов поддержки принятия управленческих решений, повышающих точность и быстродействие управления для обеспечения конкурентоспособности организаций, что обуславливает актуальность диссертационного исследования.

К перспективным технологиям менеджмента организаций можно отнести создание и внедрение инструментария, направленного на повышение точности и быстродействия процессов анализа, предваряющих принятие решений посредством систематизации существующей и получения новой информации, изучения особенностей функционирования объектов управления, факторов влияния и связей между ними. Проектирование информационно-аналитических систем поддержки принятия решений включает этап выбора методов обработки и структуризации данных, идентификации свойств и характеристик объекта исследования с целью повышения быстродействия управления. Современные информационно-аналитические системы должны включать инструменты анализа, направленные на решение различных производственных и экономических

задач. К важным задачам относятся: эффективное управление организациями, идентификация и создание ключевых компетенций, внедрение инновационных технологий и решений, обеспечение конкурентоспособности и освоение новых рынков. Решение этих задач требует модернизации существующих и разработки новых инструментов управления наукоемкими организациями с целью повышения их конкурентоспособности. В связи с этим возникает необходимость в разработке новых подходов к задачам поддержки принятия управленческих решений, реализованных с учетом требований и возможностей цифровой экономики и обеспечивающих системный подход к совершенствованию инструментария эффективного управления наукоемкими организациями.

Современные тенденции цифровизации экономики требуют оперативного принятия решений, основанного на анализе больших объемов данных. Принятие решений в ходе управления наукоемкими организациями сопряжено с необходимостью оперативного изменения управляющих воздействий с целью компенсации негативных влияний, вызванных действием внутренних и внешних факторов. Следовательно, актуальным является разработка новых инструментов, обеспечивающих информационную поддержку процесса принятия управленческих решений в задачах развития наукоемких организаций.

В связи с этим актуальность темы исследования определяется следующими факторами:

1. Необходимостью разработки новых подходов к совершенствованию механизмов управления, позволяющих анализировать альтернативы и производить обоснованный выбор предпочтительных вариантов развития наукоемких организаций, отвечающих целям лица, принимающего решения. В условиях цифровой экономики конкурентоспособность организаций напрямую зависит от эффективности управления, что предполагает совершенствование методов принятия решений. Высокая конкурентоспособность наукоемких организаций является приоритетным направлением развития современной экономики и предполагает обоснованное совершенствование механизмов управления. Развитие научно-технического потенциала организаций должно быть прогнозируемо, что подразумевает изучение организаций в качестве объектов управления. Требуется определить методы анализа разнородных данных, их структуризации, идентификации свойств и характеристик объектов исследования. Это формирует необходимость создания актуальных теоретических принципов и прикладных методов исследования задач управления для обоснованного выбора направлений развития организации, подкрепленного теоретическими и практическими выводами о проблеме исследования.

2. Необходимостью создания инструментария поддержки принятия управленческих решений в наукоемких организациях в условиях цифровой

экономики. Конкурентоспособность наукоемких организаций зависит от возможности анализировать рынки, разрабатывать и внедрять инновационные решения и технологии. Это требует создания современных инструментов оценки эффективности функционирования организаций с применением имитационного моделирования задач управления. Имитационное моделирование направлено на поддержку принятия решений и может быть использовано в качестве источника информации для оценки влияния внутренних и внешних факторов на объект управления – наукоемкую организацию, обеспечивающую разработку и реализацию конкурентоспособных инновационных решений и технологий.

3. Необходимостью создания и внедрения систем поддержки принятия управленческих решений, направленных на систематизацию существующей и получение новой информации, изучения особенностей функционирования организации с учетом влияния факторов. Для повышения конкурентоспособности наукоемких организаций в условиях цифровой экономики необходимо разрабатывать и внедрять информационные системы, способствующие созданию новых и совершенствованию существующих механизмов принятия решений. Разрабатываемые инструменты должны отвечать требованиям совершенствования информационно-аналитической поддержки эффективного управления организациями, идентификации и создания ключевых компетенций, внедрения инновационных технологий и решений для повышения конкурентоспособности в условиях цифровой экономики.

В связи с этим возникает необходимость в разработке инструментов поддержки принятия управленческих решений, реализованных с применением современных технологий и обеспечивающих системный подход к анализу управления наукоемкими организациями в условиях цифровой экономики. Все вышеперечисленные факторы определяют актуальность диссертационного исследования.

Степень разработанности темы диссертации.

Механизмы формирования взвешенных решений, использования актуальных методов управления организациями, разработки стратегий развития организаций рассматривались многими учеными как в России, так и за рубежом.

Разработками в области повышения эффективности управления организациями занимались исследователи и ученые: В.В. Артяков, И. Ансофф, Л.А. Базилевич, А.М. Батьковский, Г.В. Генс, А.М. Гершун, П.Ф. Друкер, Ю.Н. Коптев, В.М. Матюшок, Б.З. Мильнер, Н.Н. Моисеев, О.П. Овчинникова, Н.А. Окатьев, Н.И. Турко, Р.Б. Чейз, С. В. Чемезов, А.А. Чурсин, Р.В. Шамин.

Вопросы разработки инструментов поддержки принятия решений и анализа задач управления рассмотрены в работах Н.М. Абдикеева, А.Н. Аверкина, Д.Л. Андрианова, Н.В. Бондарчук, В.П. Варфоломеева, В.И.

Грекула, В.В. Дика, Д. Канемана, Г.Б. Клейнера, Дж. Д. Литтла, Т.Л. Саати, А.В. Фоминой.

Исследованиями в области поддержки принятия решений и разработки информационных систем также занимались компании Gartner Group, IDC, Forrester Research, BPM Forum, SAP AG, IBM, Oracle, SAS Institute, MicroStrategy, Microsoft, «Прогноз», «Deductor».

В результате анализа научных работ, соответствующих теме диссертационного исследования, можно сделать вывод, что принятие управленческих решений и возможности имитационного моделирования для исследования механизмов эффективного управления наукоемкими организациями в условиях цифровой экономики являются актуальными направлениями развития экономической теории. Это обосновывает необходимость разработки новых инструментов, обеспечивающих информационную поддержку процесса принятия управленческих решений в задачах стратегического развития наукоемких организаций.

Актуальность темы исследования и высокая научная значимость обусловили выбор темы диссертации, формулировки ее цели, задач, объекта и предмета исследования.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является повышение эффективности управления наукоемкими организациями для обеспечения конкурентоспособности в условиях цифровой экономики.

Указанная цель потребовала решения следующих **задач**:

- проанализировать и обобщить теоретические аспекты и современные тенденции исследования управления организациями с учетом влияния внутренних и внешних факторов в условиях цифровой экономики;
- разработать и верифицировать методику ранжирования инновационных технологий на основе оценки эффективности их внедрения в организациях;
- разработать методику принятия управленческих решений в организациях в условиях цифровой экономики;
- создать и верифицировать структуру системы принятия решений управления наукоемкими организациями;
- сформировать рекомендации по созданию системы эффективного управления организациями на основе методов имитационного моделирования.

Объектом исследования является принятие управленческих решений в наукоемких организациях в соответствии с закономерностями их функционирования и с учетом современных тенденций.

Предметом исследования являются инструменты и методы поддержки принятия управленческих решений в наукоемких организациях в условиях цифровой экономики.

Гипотеза диссертационного исследования состоит в предположении о том, что в условиях цифровой экономики требуется совершенствование инструментов и методов поддержки принятия решений, повышающих эффективность управления наукоемкими организациями. Для этого необходимо создать методику принятия управленческих решений в организациях в условиях цифровой экономики и разработать инструменты поддержки принятия управленческих решений на основе имитационного моделирования.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке и совершенствовании инструментария управления наукоемкими организациями, обеспечивающего повышение конкурентоспособности организаций на основе использования имитационного моделирования.

Наиболее существенные результаты, характеризующие научную новизну, заключаются в следующем:

1. Обобщены существующие теоретические подходы и практики в области управления наукоемкими организациями в понятийном и тенденционном аспектах. В рамках понятийного аспекта уточнено содержание понятия наукоемкой организации для условий цифровой экономики, отличающееся от ранее известных необходимостью цифровизации управления. Проанализированы современные тенденции совершенствования управления организациями в условиях цифровой экономики.

2. Разработана и верифицирована методика ранжирования инновационных технологий на основе оценки эффективности их внедрения в организациях, обеспечивающая оперативный анализ сценариев реализации инновационных проектов с учетом изменения характеристик, отличающаяся от существующих использованием информационных подходов к описанию моделируемых ситуаций, которые позволяют с большой точностью оценивать и ранжировать инновационные технологии.

3. Создана методика принятия управленческих решений в организациях в условиях цифровой экономики, предоставляющая инструментарий поддержки принятия решений при управлении наукоемкими организациями, содержащая методы оценки альтернатив и выбора результирующей стратегии управления с учетом влияния внутренних и внешних факторов, позволяющая выявлять ключевые компетенции, разрабатывать и оценивать реализацию форсайт-проектов. Методика отличается от существующих тем, что выбор результирующего форсайт-проекта осуществляется после предварительной идентификации значимых для рассматриваемого управленческого решения факторов среды функционирования предприятия и сравнительного анализа альтернатив путем использования методики ранжирования инновационных технологий на основе оценки эффективности их внедрения в организациях.

4. Разработана и верифицирована структура системы принятия решений управления организациями в условиях цифровой экономики,

основанная на конвергенции формальных и эвристических методов поддержки принятия решений, предназначенная для улучшения характеристик исследования внутренних и внешних факторов, влияющих на функционирование наукоемких организаций, направленная на снижение временных и финансовых затрат и повышение эффективности анализа альтернатив, предваряющего принятие решений в ходе управления наукоемкими организациями.

5. Сформулированы рекомендации по созданию системы эффективного управления на основе методов имитационного моделирования, направленной на формирование эффективного взаимодействия структурных подразделений в задачах интеграции информационных технологий для развития цифровой экосистемы с целью разработки и реализации проектов, а также улучшения качества сопроводительных документов, на основе которых производятся высокотехнологичные изделия и осуществляется оказание наукоемких услуг.

Теоретической и методологической основами диссертационного исследования являются труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам принятия решений в управлении организациями. Теоретическими основами диссертационного исследования также являются нормативно-правовые документы Российской Федерации и других стран, регулирующие деятельность организаций высокотехнологичных отраслей промышленности, Законы РФ, Стратегия научно-технологического развития РФ, монографии, научные статьи и отчеты научно-исследовательских организаций.

Объективность и достоверность результатов работы обеспечиваются тщательным анализом научных работ по предмету исследования, обоснованным выбором инструментов эффективного управления на основе имитационного моделирования и информационных технологий, апробацией результатов исследований в деловой практике и учебном процессе.

Область исследования диссертации соответствует паспорту научной специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством, п. 10. Менеджмент, пп. 10.9 – Организация как объект управления. Теоретико-методические основы управления организацией. Функциональное содержание управления. Долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные аспекты управления организацией, текущее управление; пп. 10.10 – Информационные системы в управлении организациями; пп. 10.11 – Механизмы и методы принятия и реализации управленческих решений. Управление проектом. Управление знаниями.

Теоретическая значимость диссертационного исследования определяется тем, что в работе представлены: методика ранжирования инновационных технологий на основе оценки эффективности их внедрения в организациях, методика принятия управленческих решений в организациях в условиях цифровой экономики, а также структура системы принятия решений управления наукоемкими организациями. Разработанные в диссертации

теоретические положения могут быть использованы для дальнейшего развития экономической теории в части поддержки принятия решений в управлении организациями.

Практическая значимость исследования заключается в создании инструментария, позволяющего повысить эффективность управления наукоемкими организациями на основе имитационного моделирования. Разработанные методика ранжирования инновационных технологий на основе оценки эффективности их внедрения в организациях, методика принятия управленческих решений в организациях в условиях цифровой экономики и структура системы принятия решений управления позволяют: усовершенствовать процесс обработки информации и повысить эффективность анализа, предваряющего процесс принятия управленческих решений в наукоемких организациях; обеспечить информационную поддержку лица, принимающего решения; исследовать прикладные задачи управления наукоемкими организациями в условиях цифровой экономики и снизить временные и финансовые затраты, сопутствующие разработке стратегий долгосрочного, среднесрочного и текущего управления.

Апробация результатов диссертационного исследования. Основные положения диссертации представлялись и докладывались соискателем в 2016 – 2019 гг. на международных и всероссийских научно-практических конференциях и форумах, в том числе:

- Всероссийской научно-технической конференции «Интеллектуальные и информационные системы» (г. Тула, 23–25 ноября 2016 г.);
- Всероссийской научной конференции с международным участием «Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки» (г. Москва, 24–25 ноября 2016 г.);
- Международной научно-технической конференции «Информатика и технологии. Инновационные технологии в промышленности и информатике» «МНТК ФТИ–2017» (г. Москва, 06–07 апреля 2017 г.);
- Международной конференции 2018 IEEE Conference of Russian Young Researches in Electrical and Electronic Engineering (ElConRus). (January 29–February 1, 2018, St. Petersburg, Russia);
- Российской научно-технической конференции с международным участием «Информатика и технологии. Инновационные технологии в промышленности и информатике» «РНТК ФТИ–2018» (г. Москва, 12–13 апреля 2018 г.);
- Международной научной конференции IEEE Northwest Russia Conference on Mathematical Methods in Engineering and Technology (MMET NW 2018). (September 10–14, 2018, St. Petersburg, Russia).
- Международной конференции 2019 IEEE Conference of Russian Yung Researches in Electrical and Electronic Engineering (ElConRus). (January 28–January 31, 2019, St. Petersburg, Russia).

Научные и практические результаты, полученные в ходе проведения диссертационных исследований, были внедрены в рамках деятельности АО «ЦНИИ «Электроника», входящего в состав Государственной корпорации «Ростех»; используются в учебном процессе ФГБОУ «МИРЭА – Российский технологический университет» (подтверждено документами).

Основные теоретические выводы представлены в 12 научных работах общим объемом 4,16 п.л., в том числе авторских 2, 46 п.л., из них 3 работы – в ведущих рецензируемых журналах, входящих в перечень Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации, 3 работы – в научных журналах, включенных в международную реферативную базу данных Scopus.

По результатам верификации методики и структуры системы принятия решений управления организациями разработана и зарегистрирована прикладная программа, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017619109 / Система поддержки принятия решений «ШАГ» (СППР «ШАГ») А.Г. Шмелева, А.И. Ладнин. – Заявка №2017615920. Дата поступления 20 июня 2017 г. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 15 августа 2017 г.

Личный вклад автора является определяющим и заключается в непосредственном участии на всех этапах исследования – от постановки задач и их практической реализации, самостоятельного проведения исследований в рамках научно-исследовательских работ до обсуждения результатов в научных публикациях и докладах. Некоторые результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, были опубликованы в монографии.

Структура и объем диссертации определены целью, задачами и логической последовательностью проведенного научного исследования. Диссертация состоит из введения, 3 глав, включающих 9 параграфов, последовательно раскрывающих понятие, сущность и особенности исследуемых проблем, а также заключения, списка сокращений и условных обозначений, библиографического списка и приложений.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Обобщены существующие теоретические подходы и практики в области управления наукоемкими организациями в понятийном и тенденционном аспектах. В рамках понятийного аспекта уточнено содержание понятия наукоемкой организации для условий цифровой экономики, отличающееся от ранее известных необходимостью цифровизации управления. Проанализированы современные тенденции совершенствования управления организациями в условиях цифровой экономики

В диссертационном исследовании обоснована необходимость совершенствования процессов управления организациями для обеспечения конкурентоспособности с учетом современных тенденций цифровизации экономики, которые требуют оперативного принятия решений, основанных на

анализе больших объемов данных. В результате анализа научных работ, соответствующих теме диссертационного исследования, были выявлены особенности, определяющие отличия наукоемких организаций, раскрываемые следующими факторами: формой хозяйствования; хозяйственной деятельностью; особенностями используемых ресурсов.

Для повышения точности и быстродействия управления наукоемкими организациями в современных условиях посредством разработки и совершенствования соответствующего инструментария было уточнено понятие наукоемкой организации.

Наукоемкие организации – это научные организации, промышленные предприятия, иные организации, непосредственно осуществляющие научную, научно-техническую и инновационную деятельность и использующие результаты в области разработки и создания инновационных решений и технологий для обеспечения конкурентоспособности отрасли, страны и создания методов эффективного управления народным хозяйством. Наукоемким организациям для условий цифровой экономики необходимо создавать информационную инфраструктуру, требующую разработки инструментов и методов поддержки принятия управленческих решений, обеспечивающих технологическую, материальную и кадровую базы для повышения конкурентоспособности.

В результате анализа теоретических подходов и актуальных практик в области управления наукоемкими организациями обоснована необходимость совершенствования управления организациями для соответствия требованиям цифровой экономики. Выявлены и формализованы следующие тенденции, характеризующие современные направления развития инструментов управления наукоемкими организациями:

1. разработка и реализация форсайт-проектов организациями для повышения конкурентоспособности в условиях цифровой экономики;
2. использование дорожных карт для повышения эффективности долгосрочного планирования и управления;
3. внедрение информационных систем, обеспечивающих повышение быстродействия и точности управления организациями.

В соответствии с проведенным анализом и на основе представленных тенденций, определено, что для повышения конкурентоспособности наукоемких организации необходимо использовать современный инструментарий, опирающийся на методы имитационного моделирования, позволяющий принимать управляющие решения более оптимально. Показано, что в современных условиях актуальным является использование информационно-аналитических систем для поддержки принятия управленческих решений с учетом большого информационного потока, который становится неизбежным в ситуации цифровой экономики. Обоснована необходимость разработки новых методик оценки и анализа

разнородных данных с учетом требований цифровой экономики на основе имитационного моделирования, обусловленных спецификой хозяйственной деятельности наукоемких организаций.

2. Разработана и верифицирована методика ранжирования инновационных технологий на основе оценки эффективности их внедрения в организациях, обеспечивающая оперативный анализ сценариев реализации инновационных проектов с учетом изменения их характеристик, отличающаяся от существующих использованием информационных подходов к описанию моделируемых ситуаций, которые позволяют с большой точностью оценивать и ранжировать инновационные технологии

В условиях цифровой экономики эффективное управление инновационным развитием невозможно без использования информационно-аналитических систем, обеспечивающих поддержку принятия решений на основе методов имитационного моделирования. Задачей, возникающей в ходе оценки инновационного развития наукоемких организаций, является ранжирование инновационных технологий, предполагающее разработку нового и совершенствование существующего инструментария, повышающего точность и быстродействия управления на основе объективных показателей.

Разработанный новая методика ранжирования инновационных технологий, позволяет выделять приоритетные инновационные технологии на наукоемком предприятии с точки зрения эффективности их внедрения в условиях дефицита исходных данных о степени их реализуемости. Методика позволяет априорно оценить экономическую эффективность внедрения инновационных технологий в наукоемкой организации и, на основе полученных оценок, выделить наиболее важные из них для повышения конкурентоспособности.

Новизна методики ранжирования инновационных технологий состоит в том, что для оценки инновационных технологий используется информационный подход, который заключается в том, что строится информационная схема внедрения и использования инновационной технологии с учетом особенностей предприятия. Для этого, проводится имитационное моделирование основных характеристик процессов внедрения и использования оцениваемой инновационной технологии. Далее, полученная информационная схема применяется для априорной оценки экономической эффективности внедрения и использования инновационной технологии. В отличие от существующих методов, разработанный метод использует информационные подходы к описанию моделируемой ситуации, которые позволяют с большой точностью оценивать и ранжировать инновационные технологии.

Рассмотрим построение априорных оценок для инновационных технологий. Для каждой рассматриваемой инновационной технологии

рассмотрим следующие параметры, которые будут характеризовать эффективность инновационной технологии:

- σ – стоимость внедрения технологии;
- τ – время внедрения технологии;
- φ – экономический результат;
- ϱ – риск.

Введенные параметры представлены в безразмерной шкале: $\sigma, \tau, \varphi, \varrho \in (0, 1]$. В случае, когда величины $\sigma, \tau, \varphi, \varrho$ являются известными, общую эффективность можно вычислить по следующей формуле:

$$\Psi = \left(\frac{\varphi}{\sigma \cdot \tau} \right) (1 - \varrho).$$

Если величины $\sigma, \tau, \varphi, \varrho$ не являются определенными однозначно, необходимо составить инфологическую схему внедрения инновационной технологии, включающую в себя случайные величины, описывающие неопределенность реализации плана внедрения инноваций. Для оценки эффективности рассматриваемой инновационной технологии необходимо иметь результирующую функцию распределения случайной величины, а также ее математическое ожидание и дисперсию. В данном случае, точность оценивается на основе дисперсии. Эффективность инновационной технологии рассчитывается по формуле:

$$\chi(T) = \Psi_T - \alpha \cdot D_T,$$

где $\alpha > 0$ есть параметр, D_T – дисперсия случайной величины Ψ_T .

Предложенная методика ранжирования инновационных технологий была внедрена на предприятии ГК «Ростех» для оценки эффективности внедрения инновационных технологий в рамках деятельности Акционерного общества «Центральный научно-исследовательский институт экономики, систем управления и информации «Электроника». Полученные в диссертационном исследовании результаты позволяют оценивать и ранжировать инновационные технологии с точки зрения эффективности внедрения и принимать обоснованные решения по их применению.

Разработанная методика была апробирована при анализе инновационного проекта на предприятии Акционерного общества «Российские космические системы»¹. В рамках исследования было проведено имитационное моделирование развития инновационного проекта с учетом изменения уровня риска. Оценка сценариев реализации проекта проводилась с учетом увеличения возможного уровня риска, при необходимости сохранения ожидаемого экономического эффекта. На основе анализа этапов проекта были сделаны выводы о возможном росте уровня риска в ходе

¹ Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы». Мероприятие 1.2. «Разработка прикладных решений в области обработки и интеграции в едином геопространстве больших объемов разнородных оперативных, ретроспективных и тематических данных дистанционного зондирования Земли с применением цифровых, интеллектуальных технологий и искусственного интеллекта». Соглашение № 14.575.201.0167 от 26.09.2017 г. (№ 075-15-2019-249 от 04.06.2019 г.) идентификатор работ RFMEFI57517X0167.

реализации инновационного проекта. Оцениваемые сценарии развития основаны на учете увеличения уровня риска в зависимости от действия определенных ранее факторов. В результате имитационного моделирования были получены результаты, свидетельствующие о том, что для сохранения экономического эффекта в условиях возможного увеличения уровня риска, необходимы компенсационные мероприятия, направленные на снижение сроков реализации проекта (табл. 1).

Таблица 1.

Сценарии реализации инновационного проекта¹

Сценарии реализации инновационного проекта	Оценка рисков	Время реализации проекта, требуемое для сохранения экономического эффекта (мес.)
1	0,1 ²	36 ²
2	0,2 ³	33 ⁴
3	0,3 ³	30 ⁴
4	0,35 ³	27 ⁴
5	0,45 ³	24 ⁴

Источник: Составлено автором по данным АО «Российские космические системы»

С использованием предложенной методики построена сценарно-прогностическая модель для реализации инновационного проекта АО «Российские космические системы» на основании имитационного моделирования основных характеристик проекта. Представленные в таблице 1 результаты показывают, что при реализации инновационного проекта организация может столкнуться с увеличением уровня риска и, как следствие, для сохранения экономического эффекта, необходимы новые подходы к решению задачи управления. Разрабатываются мероприятия, направленные на поддержание уровня риска на приемлемом уровне или сокращение временных характеристик проекта, что позволит сохранить экономический эффект при условии возросших рисков.

Разработанная методика ранжирования инновационных технологий на основе оценки эффективности их внедрения в организациях позволяет выявлять наиболее важные инновационные технологии с точки зрения эффективности их внедрения в наукоемких организациях. Представленный пример оценки инновационного проекта АО «Российские космические системы» показывает возможности применения методики при решении задач эффективного управления. Методика направлена на повышение точности и быстродействия управления и позволяет проводить сценарнопрогностическое моделирование основных характеристик внедрения инновационных технологий в наукоемких организациях.

3. Создана методика принятия управленческих решений в организациях в условиях цифровой экономики, предоставляющая

² Оценка рисков проекта в соответствии с техническим заданием.

³ Моделируемый уровень риска в зависимости от фактора времени.

⁴ Результат получен с использованием методики ранжирования инновационных технологий на основе оценки эффективности их внедрения в организациях

инструментарий поддержки принятия решений при управлении наукоемкими организациями, содержащая методы оценки альтернатив и выбора результирующей стратегии управления с учетом влияния внутренних и внешних факторов, позволяющая выявлять ключевые компетенции, разрабатывать и оценивать реализацию форсайт-проектов. Методика отличается от существующих тем, что выбор результирующего форсайт-проекта осуществляется после предварительной идентификации значимых для рассматриваемого управленческого решения факторов среды функционирования предприятия и сравнительного анализа альтернатив путем использования методики ранжирования инновационных технологий на основе оценки эффективности их внедрения в организациях

Проведенный анализ методов совершенствования функционирования систем управления наукоемкими организациями показал актуальность разработки методики принятия управленческих решений в условиях цифровой экономики. Анализ возможных вариантов состояний объектов управления позволяет повысить точность управления развитием наукоемких организаций. Методика обеспечивает поэтапный сбор и анализ информации, позволяет сформулировать основную и вспомогательные задачи управления. На основании методов имитационного моделирования выявляются и оцениваются альтернативы, после чего определяется результирующее управляющее воздействие. К отличиям методики от существующих относится возможность выявления и последующего использования ключевых компетенций организаций в ходе разработки и реализации решения задачи управления.

В условиях цифровой экономики, в которой одной из главных задач наукоемких организаций является создание информационной инфраструктуры, необходимо обладать современным инструментарием эффективного управления, соответствующим актуальным потребностям. Методика является замкнутым циклом информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений, направленным на повышение эффективности управления наукоемкими организациями через совершенствование механизмов и методов принятия решений на основе инструментов имитационного моделирования. Отличительной особенностью методики является процесс выбора форсайт-проекта из множества альтернатив, осуществляемый на основе ранжирования инновационных технологий. Методика обеспечивает информационную поддержку принятия решений на основе объективных выводов, полученных с использованием имитационного моделирования (рис. 1).

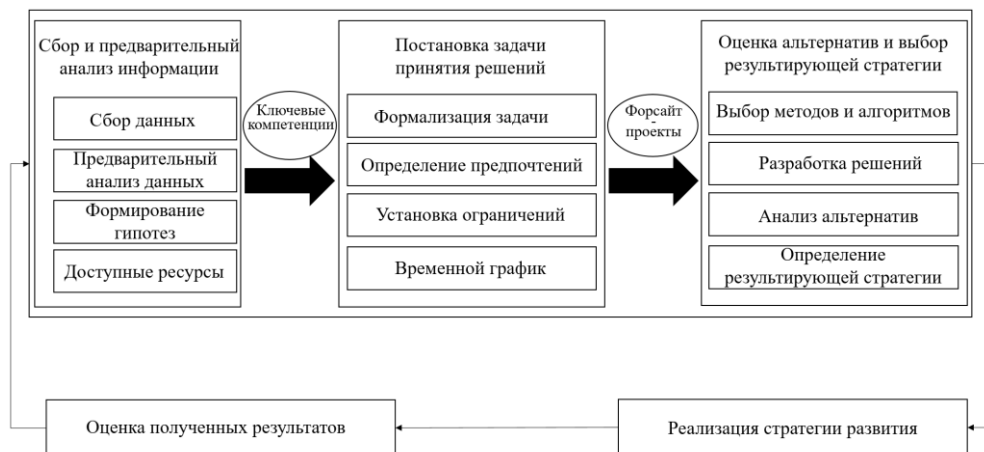


Рис. 1. Структурная схема Методики принятия управленческих решений в организациях в условиях цифровой экономики

Источник: Составлено автором

Применение методики принятия решений управления организациями в условиях цифровой экономики предполагает четыре этапа:

1. Сбор и предварительный анализ информации.
2. Постановка основной и вспомогательных задач принятия решений.
3. Оценка альтернатив и выбор результирующей стратегии.
4. Реализация стратегии развития.

На первом этапе проводится исследование: собираются данные о проблеме, формируются гипотезы и проводится предварительный ресурсный анализ. Результатом этапа являются массивы структурированных данных – теоретические и практические знания о характере проблемы.

Вторым этапом следует – постановка основной и вспомогательных задач принятия решений. Проводится формализация отобранной информации, определяются предпочтения в соответствии с временными характеристиками и материально-техническим обеспечением, формируются цели, устанавливаются ограничения. Для расчета временных характеристик дорожной карты, представляющей форсайт-проект, использованы методы сетевого планирования с целью формирования оптимальных временных графиков и реализации проектов с учетом приоритетов работ. На втором этапе методики ЛПР определяет личные предпочтения, корректируя возможные методы решений и ключевые параметры исследуемой системы.

На третьем этапе оцениваются характеристики и особенности реализации форсайт-проектов с применением имитационного моделирования. В результате этапа, получим результирующую стратегию, соответствующую объективным факторам и предпочтениям ЛПР.

На четвертом этапе проводится реализация выбранной стратегии управления, оцениваются полученные результаты и составляются отчетные документы. Процесс принятия решений предполагает накопление знаний и использование информации для долгосрочного и среднесрочного планирования и управления наукоемкими организациями с целью обеспечения конкурентоспособности.

В третьей главе диссертационного исследования представлен пример практического применения методики – разработана модель оптимизации перечня работ, направленных на устранение проблем, возникающих в ходе реализации бизнес-процессов АО «Российские космические системы», представленных в таблице 2.

Таблица 2.

Работы, направленные на устранение проблем
в представленных бизнес-процессах АО «РКС»

№ работы	Описание работы	Временной интервал, дни
1	Конструкторская отработка нового изделия. Конструкторская доработка изделия	10
2	Конструкторская отработка нового изделия. Контроль и прием конструкторских доработок	12
3	Технологическая проработка нового изделия. Технологические операции над новым изделием	30
4	Технологическая проработка нового изделия. Обеспечение технологического процесса производства	35
5	Технологическая подготовка производства. Поиск поставщиков и закупка технологической оснастки и оборудования	8
6	Технологическая подготовка производства. Модернизация инструмента и оборудования, технологической оснастки	14
7	Технологическая подготовка производства. Подготовка производства в условиях устаревающих технологий	13
8	Обработка заказа. Планирование производства в соответствие с полученным заказом	10
9	Обработка заказа. Разработка производственных графиков для реализации заказа	5
10	Производство аппаратуры. Поиск деталей и материалов для производства аппаратуры	7
11	Производство аппаратуры. Непосредственное производство аппаратуры в соответствии с разработанным планом	25
12	Обучение. Обучение сотрудников в соответствии с технологическим заданием	14
13	Обучение. Повышение профессиональной квалификации сотрудников	5
14	Коммуникация. Усовершенствование используемых информационных систем	25
15	Коммуникация. Разработка новой или модернизация существующих баз данных проектной информации	8
16	Качество. Контроль качества продукции в условиях отсутствия автоматизированной системы сбора информации	10
17	Качество. Изменения и корректировки в выпускаемой продукции	15
	Итого:	233

Источник: Составлено автором по данным АО «Российские космические системы»

Предложенная методика улучшает быстродействие управления наукоёмкими организациями благодаря используемым механизмам систематизации и анализа данных. Это особенно важно в условиях цифровой экономики, когда информационный поток требует использования

автоматизированного анализа данных, обеспечивающего принятие взвешенных решений.

4. Разработана и верифицирована структура системы принятия решений управления организациями в условиях цифровой экономики, основанная на конвергенции формальных и эвристических методов поддержки принятия решений, предназначенная для улучшения характеристик исследования внутренних и внешних факторов, влияющих на функционирование наукоемких организаций, направленная на снижение временных и финансовых затрат и повышение эффективности анализа альтернатив, предваряющего принятие решений в ходе управления наукоемкими организациями

В диссертационном исследовании разработана структура системы принятия решений управления наукоемкими организациями, позволившая повысить эффективность управления. Функционал системы был сформирован с учетом выявленных требований к управлению организациями и является конвергенцией формальных и эвристических методов поддержки принятия решений (рис. 2).



Рис. 2. Структурная схема системы принятия решений управления наукоемкими организациями

Источник: Составлено автором

Реализацией структуры является информационно-аналитическая система, позволяющая проводить решения важных задач управления, добиваясь достижения установленных целевых показателей. С применением разработанной информационно-аналитической системы проведена оптимизация перечня работ, направленных на устранение проблем, возникающих в ходе реализации бизнес-процессов АО «Российские космические системы» – разработан и рассчитан сетевой график проекта, направленного на устранение проблем. Рассмотрим результаты оценки временных характеристик перечня работ, определенных в соответствии с таблицей 2 и оптимизированных с применением разработанной методики. Разработанная на основе методики информационная система позволила

провести расчеты полученного сетевого графика и достичь снижения временных затрат реализации перечня работ (табл. 3).

Таблица 3.

Характеристики проекта АО «Российские космические системы»

№ работы	Начало и окончание	Продолжительность, дни	Раннее начало, дни	Раннее окончание, дни	Позднее начало, дни	Позднее окончание, дни	Временной резерв, дни	Приоритет работы
1	1 → 2	10	0	10	0	10	0	1
2	2 → 3	12	10	22	10	22	0	0,92
3	3 → 4	30	22	52	22	52	0	0,83
4	4 → 5	14	52	66	88	102	36	0,33
5	4 → 6	35	52	87	52	87	0	0,60
6	4 → 9	8	52	60	89	97	37	0,32
7	4 → 10	25	52	77	74	99	22	0,44
8	4 → 11	10	52	62	82	92	30	0,38
9	5 → 12	5	66	71	102	107	36	0,23
10	6 → 7	14	87	101	88	102	1	0,33
11	6 → 8	13	87	100	87	100	0	0,34
12	7 → 12	5	101	106	102	107	1	0,22
13	8 → 12	7	100	107	100	107	0	0,24
14	9 → 12	10	60	70	97	107	37	0,27
15	10 → 12	8	77	85	99	107	22	0,25
16	11 → 12	15	62	77	92	107	30	0,30
17	12 → 13	25	107	132	107	132	0	0,19
Итого:				132				

Источник: Составлено автором

Разработанная и верифицированная структура информационно-аналитической системы позволит лицам, принимающим решения, получить эффективный доступ к экономико-математическому инструментарию, позволяющему анализировать данные, проводить оптимизацию процесса функционирования наукоемких организаций, тем самым повысить качество принятия управленческих решений и, следовательно, конкурентоспособность наукоемких организаций. Система поддержки принятия управленческих решений обладает модульной структурой и позволяет выбирать методы, необходимые для анализа конкретных задач, возникающих в ходе повышения конкурентоспособности наукоемких предприятий, что повышает точность и быстродействие управления благодаря обоснованному использованию инструментов имитационного моделирования.

5. Сформулированы рекомендации по созданию системы эффективного управления на основе методов имитационного моделирования, направленной на формирование эффективного взаимодействия структурных подразделений в задачах интеграции информационных технологий для развития цифровой экосистемы с целью улучшения качества внутренних управленческих документов, на основе которых производятся высокотехнологичные изделия и осуществляется оказание наукоемких услуг

В диссертационном исследовании приводятся авторские рекомендации, направленные на формирование системы эффективного управления

организациями для решения задач информационно-аналитической поддержки лица, принимающего решения. Сформулированы значимые особенности внедрения систем управления, представлена последовательность этапов, направленная на повышение эффективности создания и внедрения системы эффективного управления наукоемкими организациями на основе методов имитационного моделирования.

Необходимость внедрения систем эффективного управления с применением инструментов имитационного моделирования обусловлена задачами совершенствования конкурентоспособности организаций в условиях цифровой экономики, основным активом которой являются данные в цифровой форме. В связи с этим, для повышения конкурентоспособности, организациям необходимо совершенствовать информационную инфраструктуру, создавать инновационные технологии и использовать современные инструменты поддержки принятия эффективных управленческих решений для повышения точности и быстродействия управления.

Система эффективного управления наукоемкой организацией является набором правил, сформированных на основе результатов анализа закономерностей функционирования объекта исследования, подкрепленных оценкой экономической эффективности. В условиях цифровой экономики, в ходе управления необходимо использовать имитационное моделирование для выявления значимых факторов конкурентоспособности, обработки информации, оценки и прогнозирования развития. Таким образом, система эффективного управления наукоемкой организацией определяется как набор правил и механизмов управления, разработанных и уточненных с использованием инструментария, в основе которого лежат методы имитационного моделирования. Используемые методы обеспечивают анализ и оценку функционирования объекта управления, действия внутренних и внешних факторов и направлены на разработку стратегий эффективного управления через имитационное моделирование возникающих задач.

Создание системы эффективного управления организациями на основе методов имитационного моделирования предполагает анализ области применимости, выявление и верификацию инструментов управления. Система управления должна соответствовать стандартам, принятым в организации.

В диссертации разработаны рекомендации, направленные на создание и внедрение систем управления в организациях, которые содержат описание этапов:

- 1. Исследование и анализ управляемого объекта, задач и структуры управления.*
- 2. Создание рабочей группы.*
- 3. Разработка и внедрение системы управления организацией.*
- 4. Обучение сотрудников организации.*
- 5. Верификация системы управления организацией.*

6. Формирование отчетной документации о работе.

Рекомендации способствуют формированию эффективной модели взаимодействия структурных подразделений в задачах интеграции информационных технологий, создания и развития экосистемы цифровой экономики для повышения конкурентоспособности организации. Рекомендации разработаны на основе выявленных особенностей, возникающих в ходе внедрения и функционирования систем управления, направленных на повышение эффективности управления в соответствии с требованиями цифровизации экономики на основе современного инструментария поддержки принятия решений.

Рекомендации направлены на создание информационной инфраструктуры, позволяющей сформировать систему эффективного управления, основанную на использовании информационно-аналитической системы поддержки принятия управленческих решений, позволяющей лицу принимающему решения, использовать экономико-математические методы для оптимального принятия решений, что является основанием для повышения конкурентоспособности наукоемких организаций в условиях цифровой экономики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного в диссертации исследования можно сделать следующие выводы:

1. Проанализированы и выявлены теоретические положения и направления развития экономической теории в задачах повышения эффективности управления наукоемкими организациями. Обоснована необходимость совершенствования механизмов и методов управления наукоемкими организациями в условиях цифровой экономики. Показано, что для повышения конкурентоспособности на основе внедрения инновационных решений и технологий необходимо изучать организации в качестве объектов управления.

2. Разработана и верифицирована методика ранжирования инновационных технологий на основе оценки эффективности их внедрения в организациях. Предложенная методика ранжирования инновационных технологий позволяет усовершенствовать быстродействие и точность управления на основе анализа основных характеристик реализации инновационного проекта. С использованием предложенной методики построена сценарно-прогностическая модель для реализации инновационного проекта АО «Российские космические системы» на основании имитационного моделирования основных характеристик проекта.

3. Создана методика принятия управленческих решений в организациях в условиях цифровой экономики, предоставляющая инструментарий поддержки принятия решений при управлении наукоемкими организациями. Методика содержит инструменты имитационного

моделирования, направленные на оценку альтернатив развития, формирование форсайт-проектов, повышение эффективности принятия решений в задачах повышения конкурентоспособности объекта управления в условиях цифровой экономики.

4. Создана и верифицирована структура системы принятия решений управления организациями в условиях цифровой экономики. Структура включает инструменты, направленные на формирование и упорядочивание набора данных, имитационное моделирование задач управления, планирование и оптимизацию деятельности наукоемких организаций. Разработана система принятия решений управления, направленная на имитационное моделирование задач управления наукоемкими организациями, разработку и внедрение инноваций в соответствии с определенной моделью развития. Представлены решения практических задач, направленные на оценку форсайт-проектов, моделирование влияния внутренних и внешних факторов на управление организацией, планирование и управление реализацией проектов.

5. Уточнено понятие системы эффективного управления организациями и сформулированы рекомендации по их созданию. Рекомендации направлены на создание системы эффективного управления через внедрение информационно-аналитических систем. Система ориентирована на повышение эффективности управления благодаря использованию инструментов имитационного моделирования в задачах оценки функционирования организаций, разработки и реализации стратегий развития с целью повышения конкурентоспособности.

ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Ладынин А.И. Методология оценки степени удовлетворенности потребителей в системе менеджмента качества / А.И. Ладынин, Э.Е. Смирнова, Т.А. Рябчик // Экономика и предпринимательство. № 8 (ч.4) – М.: Редакция журнала "Экономика и предпринимательство". 2017. – С. 827-835. (0,6 п.л., в том числе 0,31 п.л. автора)
2. Ладынин А.И. Информационная система стратегического планирования и управления проектами // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Т.9. No 1А. С. 155-166. (0,4 п.л.)
3. Ладынин А.И. Имитационное моделирование задач управления организацией на примере оценки эффективности функционирования департамента транспортной логистики // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2019. № 4. (122). С. 1. (0,4 п.л.)

В изданиях из международной реферативной базы Scopus:

4. Ladynin A.I. "Manufacturing planning information system development" / A.G. Shmeleva, A.I. Ladynin, Yu.V. Talanova, E.A. Galemina // Proceedings of the 2018 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic

Engineering (EIconRus). – 2018. – pp. 366-369. Doi: 10.1109/EIconRus.2018.8317108. (0,3 п.л., в том числе 0,1 п.л. автора)

5. Ladynin A.I. “Transport Logistics Management Information System” / A.G. Shmeleva, A.I. Ladynin, E.E. Smirnova, T.A. Ryabchik // Proceedings of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIconRus). – 2019. – pp. 1471-1473. Doi: 10.1109/EIconRus.2019.8657007. (0,4 п.л., в том числе 0,23 п.л. автора)

6. Ladynin A.I. “Industrial Management Decision Support System: from Design to Software” / A.G. Shmeleva, A.I. Ladynin // Proceedings of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIconRus). – 2019. – pp. 1474-1477. Doi: 10.1109/EIconRus.2019.8657313. (0,3 п.л., в том числе 0,15 п.л. автора)

Патенты и свидетельства:

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017619109 / Система поддержки принятия решений «ШАГ» (СППР «ШАГ») А.Г. Шмелева, А.И. Ладынин. – Заявка №2017615920. Дата поступления 20 июня 2017 г. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 15 августа 2017 г.

Прочие публикации:

8. Ладынин А.И. Построение взвешенных решений управления сложными производственными системами с применением теории массового обслуживания / А.Г. Шмелева, А.И. Ладынин, А.В. Бахметьев // Информационные технологии. – 2018. – №6. Т. 24. – С. 421-426. Doi: 10.17587/it.24.421-426. (0,5 п.л., в том числе 0,27 п.л. автора)

9. Ладынин А.И. Когнитивное моделирование в информационной системе поддержки принятия решений / А.Г. Шмелева, А.И. Ладынин, Ю.В. Таланова, В.В. Наумов // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород. – 2018. – Т. 78. № 2 (121). – С. 60-67. (0,42 п.л., в том числе 0,18 п.л. автора)

10. Ладынин А.И., Холопов В.А. Анализ структур по отношению к типам производства / А.И. Ладынин, А.В. Холопов // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2015. – № 6. – С. 7-11. (0,32 п.л., в том числе 0,2 п.л. автора)

11. Ладынин А.И. Программная реализация метода экспертных оценок форсайт-проектов / А.Г. Шмелева, А.И. Ладынин, А.В. Бахметьев // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки». – 2016. – С. 534-537. (0,3 п.л., в том числе 0,12 п.л. автора)

12. Ладынин А.И. Некоторые аспекты формирования стратегических решений развития предприятия / А.Г. Шмелева, А.И. Ладынин, А.В. Бахметьев // Материалы международной научно-технической конференции «Информатика и технологии. Инновационные технологии в промышленности и информатике» «МНТК ФТИ-2017». – 2017. – С. 334-336. (0,22 п.л., в том числе 0,1 п.л. автора)

Ладынин Андрей Иванович (Россия)

**Разработка и совершенствование инструментария управления
наукоемкими организациями в современных условиях**

Представленное диссертационное исследование посвящено научной проблеме повышения точности и быстродействия управления наукоемкими организациями в условиях цифровой экономики на основе разработки новых и совершенствования существующих инструментов поддержки принятия решений. В работе определены современные тенденции повышения эффективности управления организациями в условиях цифровой экономики. Разработана и верифицирована методика ранжирования инновационных технологий на основе оценки эффективности их внедрения в организациях. Разработана методика принятия управленческих решений, включающая инструменты имитационного моделирования процессов функционирования организаций. Разработана и верифицирована структура системы принятия решений управления организациями в условиях цифровой экономики, направленная на совершенствование процессов обработки и анализа информации, предшествующих принятию управленческих решений. Представлены авторские рекомендации по созданию системы эффективного управления на основе применения инструментов имитационного моделирования.

Ladynin Andrey Ivanovich (Russia)

**Knowledge-intensive organizations management toolkit development
and improvement in modern terms**

The presented dissertation research is devoted to the scientific problem of increasing knowledge-intensive organizations' managing accuracy and speed in terms of digital economy, based on developing new and improving existing decision support tools. The dissertation identifies current trends in terms of digital economy organization' management efficiency improvement. Innovative technologies ranking methodology based on assessment their effectiveness implementation in organizations has been developed and verified. Managerial decisions making methodology has been developed, including organizations functioning processes simulation tools. Organizations' management decision-making system structure in terms of digital economy has been developed and verified aimed at information processing and analyzing processes improving, preceding management decisions making. Author recommendations for effective management system creation, based on the simulation tools usage, are presented.