

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ИНФОРМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**А.А. ЗАЦАРИННЫЙ, Э.В. КИСЕЛЕВ,
С.В. КОЗЛОВ, К.К. КОЛИН**

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Концептуальные основы и проблемы формирования

МОСКВА-2018

ББК 32.812
УДК 004.75
3 38

DOI: 10.30826/ZKКК-2018

Рецензенты:

Бахтизин А.Р., доктор технических наук, член-корреспондент РАН,
Захаров В.Н., доктор технических наук,
Малинецкий Г.Г., доктор физико-математических наук, профессор,
Мирошников В.И., доктор технических наук, профессор.

Зацаринный А. А., Киселев Э. В., Козлов С. В., Колин К. К.

3 38 Информационное пространство цифровой экономики России. Концептуальные основы и проблемы формирования. /Под общей редакцией А. А. Зацаринного. - М.: ФИЦ ИУ РАН, 2018; ООО «НИПКЦ Восход-А», 2018 – 236 С. ил.

ISBN 978-5-93055-449-6

В монографии рассматриваются концептуальные, научно-методологические и гуманитарные проблемы формирования в России принципиально нового информационного пространства как основы развития цифровой экономики. Отличительная особенность предлагаемого авторами подхода к решению этой проблемы заключается в использовании отечественного опыта создания информационных систем различного назначения. Рассмотрены некоторые актуальные гуманитарные проблемы, которые обусловлены переходом России к новому этапу своего развития на основе цифровой экономики.

Монография рекомендуется специалистам в области информатики и управления социально-экономическими процессами, а также преподавателям, студентам и аспирантам технических университетов.

ББК 32.812

ISBN 978-5-93055-449-6

© Зацаринный А. А., 2018
© Киселев Э. В., 2018
© Козлов С. В., 2018
© Колин К. К., 2018
© ФИЦ ИУ РАН, 2018
© ООО «НИПКЦ Восход-А», 2018

В настоящее время мировое сообщество глубоко погружено в проблематику четвертой промышленной революции и цифровой экономики, в которой все большую роль играют информационные технологии. В последнее время все чаще понятия «цифровая экономика» и «информационные технологии» употребляются в одном контексте. Влияние информационных технологий практически на все сферы человеческой деятельности приобретает системный характер. Процесс глобальной «цифровизации» становится необратимым. Такие технологии, как анализ больших данных, искусственный интеллект, облачные вычисления, аддитивные технологии, технологии управления робототехническими средствами, фотоника, сенсорика и другие, которые еще несколько лет назад упоминались только в постановочном научно-исследовательском аспекте, сегодня становятся на рельсы практической реализации.

В последнее время руководством России приняты важные решения по переходу нашей страны к стратегии инновационного развития на основе использования новых технологий. Ядром этой стратегии является существенно более широкое, чем это было ранее, практическое применение средств и методов информатики, а также современных и перспективных информационно-коммуникационных технологий. Если раньше в нашей стране эти средства использовались, главным образом, в сфере государственного управления, научных исследованиях и оборонном комплексе, то, согласно новой стратегии, уже в ближайшие годы они будут широко применяться практически во всех сферах жизнедеятельности общества.

О стратегической важности этого развития свидетельствуют следующие слова Президента России В.В. Путина, которыми он охарактеризовал значимость принятой в 2017 г. новой государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: «Это не отдельная отрасль экономики, а новый уклад жизни и основа развития системы государственного управления, бизнеса и социальной сферы».

В настоящее время столь широкого представления о комплексном характере и стратегической значимости цифрового развития страны в российском обществе еще не сложилось, его еще

предстоит сформировать. И одним из первых шагов в этом направлении может стать настоящая монография, в которой рассмотрен достаточно широкий круг системотехнических вопросов, связанных с созданием информационного пространства цифровой экономики. В то же время, в процессе цифрового развития возникают новые вызовы, проблемы и угрозы, с которыми человек сталкивается впервые и которые еще недостаточно изучены. Анализу этих проблем специально посвящена заключительная глава монографии.

Важно, что представленные в монографии материалы имеют междисциплинарный характер и затрагивают такие области знаний как информатика, системный анализ, социология, культурология, национальная и глобальная безопасность.

Авторы монографии длительное время работают в Институте проблем информатики РАН (в настоящее время входит в состав Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН), имеют большой научно-практический опыт исследований и разработок в области информатики, информационно-телекоммуникационных систем и технологий, а также ситуационных центров.

Представляется, что монография будет полезной для сотрудников научно-исследовательских организаций, преподавательского состава высших учебных заведений, аспирантов, а также сотрудников ведущих промышленных предприятий.

Директор Федерального исследовательского центра
«Информатика и управление» РАН
академик И.А.Соколов

Введение	7
Глава 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ	17
1.1 Цифровая экономика как стратегическое направление развития России	17
1.2. О понятии «цифровая экономика»	26
1.3. Технологии цифровой экономики как основной инструмент реализации майского 2018 года Указа Президента России.....	29
1.4. Цифровая экономика в развитых странах	42
1.5 Стартовые позиции России	50
1.6. Наука как отрасль цифровой экономики	52
1.7. Опыт ФИЦ ИУ РАН по созданию цифровой платформы для научных исследований	58
Глава 2. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	67
2.1. Классификация проблем взаимосвязанного развития информационных систем ведомственного назначения	67
2.2. Стратегия интеграции информационных систем	72
2.3. Направления развития нормативной и методологической базы формирования нового информационного пространства	76
Глава 3. АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	89
3.1. Основные предпосылки формирования информационного пространства цифровой экономики	89
3.2. Концептуальные основы формирования архитектуры информационного пространства цифровой экономики	92
3.3. Основные требования к организационным и системотехническим решениям по ЕИС организаций	96
3.4. Информационные ресурсы информационного пространства цифровой экономики	108
3.5. Защищенные информационные ресурсы и проектирование профилей сред для систем Участников ИП ЦЭ	112
3.6. Общие положения по вопросам архитектуры ИП ЦЭ России	118
Глава 4. СОЗДАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УЧАСТНИКОВ ЦЭ	131
4.1. Основные понятия и положения	131
4.2. Общий подход к архитектурному построению ЕИС Участников ИП ЦЭ	136
4.3. Основные положения системного подхода в части построения ИП ЦЭ и ИС Участников	144
4.4. Предложения по проектированию, созданию и эксплуатации	

ЕИС организаций - Участников ИП ЦЭ	149
4.5. Документационное обеспечение ЕИС организаций – Участников ИП ЦЭ	164
Глава 5. ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИ- РОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА	168
5.1. Основные направления организации работ по обеспечению функционирования информационных систем	168
5.2. Система субъектов государственного заказа информационных систем	171
Глава 6. ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	179
6.1. Структура гуманитарных проблем цифровой экономики России	179
6.2. Национальная оборона и военная безопасность	181
6.3. Экономика и труд	186
6.4. Информационная безопасность как гуманитарная проблема	189
6.5. Проблема виртуализации общества	202
6.6. Культурологические проблемы цифрового развития общества	205
6.7. Антропологические проблемы информационного общества	207
6.8. Приоритетные задачи образования и просвещения	213
Заключение	230
Перечень принятых сокращений	234

Актуальность проблемы

В настоящее время в России принята и начала практически осуществляться государственная стратегия развития цифровой экономики. Ее инициатором стал Президент России В.В. Путин, который в своем Послании Федеральному Собранию РФ от 1 декабря 2016 г. [1] предложил «запустить масштабную системную программу развития экономики нового технологического поколения – цифровой экономики» и обозначил ряд ключевых позиций: фундаментальная наука, исследовательская инфраструктура, IT-индустрия, собственные передовые разработки, цифровые технологии и, наконец, программа развития цифровой экономики.

Все эти направления являются очень актуальными для развития нашей страны и очень важно, что они находятся в соответствии с мировыми тенденциями развития экономики, которые в концентрированном виде представлены в известной монографии Клауса Шваба «Четвертая промышленная революция» [2]. При этом надо отметить, что такая направленность инновационного развития России во многом была подготовлена Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, принятой в 2016 г. [3].

В результате этого 2017 год стал годом постановки стратегических задач цифровой экономики. Правительством РФ принята программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [4] и создана система управления реализацией этой Программы.

В Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [5] поставлена амбициозная задача вхождения Российской Федерации в число пяти крупнейших экономик мира.

Заметим, что многие граждане нашей страны, воспитанные в советское время, помнят, что Советский Союз (а на Западе - это синоним России) несколько десятилетий имел вторую экономику в мире, мощные Вооруженные Силы, прекрасную систему образования, прежде всего в сфере технических специальностей.

Тем не менее, времена меняются. Сегодня экономика России составляет всего несколько процентов в совокупном мировом ВВП. Она очень чувствительна ко многим внешним факторам влияния, зависима от сырьевой составляющей. И такое положение России находится в явном дисбалансе с ее значимостью в общемировых процессах, ее уникальным геополитическим положением, наконец, традиционным менталитетом великой державы, страны-лидера. Но нынешнее положение, к сожалению, объективная реальность. И его надо изменить к лучшему. Изменить решительно!

Именно поэтому успешная реализация программы развития цифровой экономики - это шанс для России встать в ряд ведущих развитых государств. Вместе с тем, как справедливо отмечали классики, задача возникает лишь тогда, когда материальные условия для ее решения созрели. И таким условием, а точнее технологической основой реализации программы цифровой экономики должно стать информационное пространство.

Концептуальный подход к созданию информационного пространства цифровой экономики России

Успешное выполнение принятой программы цифровой экономики, как показано в монографии, предполагает решение трех взаимосвязанных задач. *Первая* состоит в создании единого информационного реестра всех ресурсов в цифровой экономике (материалы, техника, интеллектуальные, человеческие ресурсы, инфраструктурные и другие ресурсы). *Вторая* задача – создание и внедрение технологии учета всех процессов, которые приводят к тем или иным изменениям этих ресурсов. Наконец, *третья* задача - самая сложная, состоит в том, чтобы единый реестр ресурсов заполнялся и оперативно обновлялся актуальными, достоверными и объективными исходными данными.

Только при реализации такого подхода может быть обеспечена необходимая эффективность управленческих решений в цифровой экономике на всех уровнях за счет минимизации влияния человеческого фактора и сокращения числа уровней в иерархии системы управления.

Решение такой сложной задачи потребует концентрации административных, организационных, научных, производственных

и многих других усилий. Основой такой концентрации должен стать системный подход, предполагающий комплексное представление цифровой экономики как большой территориально распределенной системы, определение иерархической системы целеполагания и декомпозицию системы на функциональные и структурные компоненты на основе распределения общесистемных требований.

Отечественная практика содержит ряд положительных примеров создания больших информационных систем. К сожалению, анализ принятых в настоящее время документов в области развития цифровой экономики показывает, что системный подход и опыт, накопленный в нашей стране, в них игнорируются. Достаточно взглянуть на пять базовых направлений цифровой экономики: среди них явно не хватает одного, системообразующего, под условным названием «Система Цифровая экономика». В монографии показано, что в рамках именно этого направления следовало бы задать работы для обоснования требований к информационной инфраструктуре, составу информационных технологий, информационной безопасности, а также к перечню специальностей для подготовки необходимых кадров, способных обеспечить эффективное применение технологий цифровой экономики и эксплуатацию информационных систем в рамках новой инфраструктуры.

Кроме того, обращает на себя внимание то, что среди ответственных за базовые направления становления цифровой экономики нет ни одной научной организации, что явно противоречит стратегическим установкам Президента страны, определившего науку одним из важнейших инструментов дальнейшего социально-технологического развития России.

Безусловная необходимость, по мнению авторов, проработки системных подходов к созданию информационного пространства цифровой экономики на основе накопленных научно-практических заделов и явилась основным побудительным мотивом для написания этой книги.

Авторы книги имеют практический опыт как в проведении научных исследований в области информационных систем и технологий, так и в разработке и внедрении целого ряда успешно функционирующих автоматизированных информационных си-

стем. Эти результаты опубликованы в виде монографий и статей в научных журналах [6-12] и хорошо известны специалистам. В них обобщены системотехнические вопросы создания информационно-телекоммуникационных систем, приведены предложения по архитектурному представлению единого информационного пространства и его нормативному обеспечению, рассмотрены научно-практические аспекты оценки надежности современных информационных систем.

Ряд работ последних лет [13-17] посвящен исследованию различных вопросов применения информационных технологий в цифровой экономике, обоснованию платформенного подхода к созданию цифровой инфраструктуры для научных исследований, представлению науки как отрасли цифровой экономики.

Особую значимость сегодня приобретают работы, в которых исследованы социальные аспекты создания новых информационных систем, а также их влияния на различные виды человеческой деятельности [18-21]. Эти исследования ведутся в Российской академии наук уже около 30 лет и во многом опередили концептуальную работу К. Шваба в части систематизации и прогноза развития социогуманитарных аспектов цифровой экономики [2].

Принципиальное значение этих результатов связано с оценкой роли цифрового этапа развития общества в процессе его глобальной эволюции. По мнению российских ученых, в современном мире происходит не новая промышленная революция, а становление *информационной цивилизации* как качественно новой ступени развития человеческого общества [19]. А это уже совсем другая точка зрения.

Обобщение отечественного опыта применительно к современным задачам реализации программы развития цифровой экономики в России может представить интерес для специалистов, руководителей, научных работников, студентов и преподавателей вузов, участвующих в комплексе уже запланированных мероприятий по реализации новой государственной Программы.

Представленные в книге материалы имеют междисциплинарный характер и затрагивают такие области знаний как информатика, системный анализ, процессный подход, социология, культурология, национальная и глобальная безопасность.

Структура и краткое содержание монографии

Книга включает введение, шесть глав и заключение.

Во *введении* показана актуальность системного представления проблематики цифровой экономики.

В *первой* главе рассмотрены концептуальные подходы к формированию цифровой экономики России. Показано, что цифровая экономика является стратегически важным направлением развития страны. Проведен краткий анализ принятых документов по цифровой экономике, состояния ее развития в ведущих странах мира, показаны стартовые позиции России. Особое внимание уделено роли науки в становлении цифровой экономики. Предложены подходы к созданию цифровых платформ для научных исследований.

Во *второй* главе рассматриваются общие подходы к интеграции автоматизированных информационных систем (АИС) различной принадлежности в направлении формирования на их основе информационного пространства цифровой экономики (ИП ЦЭ). Для преодоления проблем разобщенности АИС предложено в развитие основных положений международного стандарта ISO/IEC 12207 о методологии проектирования систем проводить анализ и классификацию основных проблем их взаимосвязанного развития на основе декомпозиции процессов в жизненном цикле с выделением организационных, организационно-технических и технико-технологических процессов.

При этом процессы в жизненном цикле АИС целесообразно рассматривать в сложной взаимосвязи внешних и внутренних факторов, запускающих разнородные процессы в АИС, приводящие к изменению ее свойств. На этой основе совершенствование нормативного регулирования процесса создания АИС как элемента системы управления определяет необходимость реализации следующих действий:

- описание на процессном уровне взаимосвязи АИС с другими элементами системы управления, анализ места технико-технологических процессов в сети организационных и организационно-технических процессов в рамках сквозного процесса в жизненном цикле АИС;

- анализ неурегулированных в нормативно-методическом плане областей взаимодействия разнородных процессов и обос-

нование предложений по выбору механизма регулирования на уровне стандартов, положений, руководств и других документов;

- разработку профилей нормативно-методических документов различного вида, необходимых для формирования нормативной основы, которая определяет порядок развития и интеграции АИС в рамках формирования информационного пространства.

В *третьей* главе рассматриваются организационные и системотехнические аспекты формирования информационного пространства цифровой экономики, в том числе:

- основные предпосылки, связанные с интеграцией в рамках информационного пространства разнородных АИС различной принадлежности, что с учетом утверждения программы «Цифровая экономика Российской Федерации» приобретает высокую актуальность и необходимость ориентации на процессную основу;

- единые информационные системы Участников ИП ЦЭ, в отличие от отдельных АИС, создаются как консолидированные системы;

- концептуальные положения по обоснованию обобщенной архитектуры ИП ЦЭ;

- основные требования к организационным и системотехническим решениям по построению информационных систем организаций – Участников ИП ЦЭ;

- информационные ресурсы ИП ЦЭ, основные подходы к формированию, взаимодействию и использованию защищенных информационных ресурсов, к проектированию профилей сред для открытых систем Участников в составе ИП ЦЭ.

В *четвертой* главе представлена обобщенная архитектура информационных систем Участников ИП ЦЭ, которые, в свою очередь, имеют характер единых информационных систем (ЕИС) в масштабах организации каждого Участника. Применяемые в настоящее время подходы к архитектуре единых информационных систем Участников предполагают определение номенклатуры и состава их функциональных компонентов, при этом они характеризуются разобщенностью, приводящей к «лоскутной» информатизации.

Рациональная компоновка реализуемых в ЕИС функций и решаемых задач должна обеспечивать минимизацию числа различных компонентов (систем, подсистем, сетей и комплексов),

входящих в ЕИС, логическую полноту функций и задач каждого компонента, независимость компонентов по реализации целевых функций. Применительно к построению ИП ЦЭ предложены основные положения системного подхода, нацеленные на преодоление в масштабах ЕИС конкретной организации как участника ИП ЦЭ «лоскутной» информатизации и последующую ее интеграцию в ИП ЦЭ на правах полномочного Участника.

В организационно-техническом плане развития единых информационных систем Участников создания ИП ЦЭ предложено выделить в их жизненном цикле шесть базовых системных стадий, которые представляют собой дальнейшее развитие основных стадий жизненного цикла в соответствии с существующей системой нормативного регулирования сквозного процесса создания автоматизированных систем на основе информационных технологий.

В *пятой* главе представлены предложения по организации работ по обеспечению функционирования ИП ЦЭ. Отмечено, что технические возможности высокотехнологичных информационных систем закладываются на ранних стадиях их жизненного цикла в ходе проведения фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований, воплощаются в виде взаимоувязанного комплекса организационных, системотехнических и технологических решений в ходе проектирования, реализуются в процессе изготовления систем и поддерживаются в ходе их эксплуатации.

Представлены основные предложения по созданию системы субъектов государственного заказа для обеспечения функционирования ИП ЦЭ и поддержке работоспособности его компонентов для своевременного планирования и качественного проведения всего комплекса работ. Учитывая особенности ЕИС в составе ИП ЦЭ, как объекта обеспечения функционирования, а также необходимость обеспечения преемственности по этапам их жизненного цикла, показана целесообразность размещения государственного задания на их разработку, создание, испытания, ввод в действие и обеспечение эксплуатации в рамках единого контракта на весь жизненный цикл ЕИС в составе ИП ЦЭ.

В *шестой* главе рассмотрена структура гуманитарных проблем становления цифровой экономики в России. При этом пока-

зан комплексный характер этих проблем, а также новые возможности и новые угрозы для человека и общества, которые обусловлены процессами его радикальной цифровой трансформации. Основной вывод, который следует из материалов этой главы, состоит в том, что процесс становления цифровой экономики должен быть управляемым и носить характер *крупного национального проекта*, который должен осуществляться скоординированными усилиями государства, гражданского общества и социально ответственных структур бизнеса. При этом особое внимание должно быть уделено системе образования и просвещения общества, которые призваны сформировать общественное сознание, адекватное гуманитарным целям этого проекта.

Введение и первая глава монографии написаны д.т.н., профессором А.А. Зацаринным, вторая и пятая главы к.т.н. С.В. Козловым, третья и четвертая - Э.В. Киселевым, шестая глава и заключение – заслуженным деятелем науки РФ, д.т.н., профессором К.К. Колиным. Общее редактирование монографии выполнено А.А. Зацаринным.

Авторы выражают свою признательность за поддержку их работы директору ФИЦ ИУ РАН академику И.А. Соколову, докторам наук С.Я. Шоргину, И.Н. Синицину, А.П. Сучкову, А.П. Шабанову, а также В.А. Кондрашеву, К.И. Воловичу, Ю.С. Ионенкову, В.Е. Хохлову, А.К. Горшенину, С.А. Денисову и другим сотрудникам ФИЦ ИУ РАН, принявшим участие в обсуждении различных аспектов проблематики данной монографии.

Большую помощь в подготовке материалов книги к публикации оказали сотрудники ФИЦ ИУ РАН А.И. Гаранин и С.В. Гайворонский.

Авторы признательны рецензентам А.Р. Бахтизину, В.Н. Захарову, Г.Г. Малинецкому, В.И. Мирошникову за полезные замечания по содержанию монографии.

Литература

1. Послание Президента Российской Федерации В.В. Путина к Федеральному Собранию РФ от 1 марта 2018 г.
2. Шваб К. Четвертая промышленная революция. – М.: Эксмо, 2016. – 208 с.

3. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации,
4. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждена Распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 №1632-р;
5. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
6. *Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С., Козлов С.В.* Некоторые вопросы проектирования информационно-телекоммуникационных систем. – М.: ИПИ РАН, 2010. – 218 с. – ISBN - 978-5-902030-85-0.
7. *Зацаринный А.А., Шабанов А.П.* Технология информационной поддержки деятельности организационных систем на основе ситуационных центров. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2015. – 232 с.: ил. 978-5-94588-159-4.
8. *Зацаринный А.А., Козлов С.В., Ионенков Ю.С.* Проблемы применения нормативно-технической базы, регламентирующей процесс разработки автоматизированных информационно-телекоммуникационных систем специального назначения. //Системы и средства информатики: Специальный выпуск М.: НАУКА, 2007, С. 155-166.
9. *Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С.* Некоторые вопросы проектирования информационно-телекоммуникационных сетей. //Системы и средства информатики. 2008. Т. 18. № 2. С. 5-20.
10. *Зацаринный А.А., Киселев Э.В.* Некоторые подходы к формированию обобщенной архитектуры информационных систем организаций-участников единого информационного пространства России. //Системы и средства информатики, 2015. Т. 25, № 4. С. 114-127.
11. *Зацаринный А.А., Колин К.К.* Методологические основы системного подхода к созданию информационных систем в условиях глобализации общества. //Стратегические приоритеты, 2018, № 1. С. 38-61.
12. *Зацаринный А.А.* Анализ опыта отечественных научных школ в области АСУ и связи – основа успешного развития современных информационных технологий. /В сб. Современные проблемы прикладной математики, информатики, автоматизации и управления. Труды 5-го юбилейного межд. научно-технического семинара. Под. ред. И.А. Соколова, В.И. Кошкина, 2015. С. 9-22.
13. *Зацаринный А.А.* Цифровая платформа для научных исследований. В сб. «Математическое моделирование и информационные технологии в инженерных и бизнес-приложениях». Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018, с.104-114.
14. *Зацаринный А.А., Горшенин А.К., Волович К.И., Кондрашов В.А.* Основные направления развития информационных технологий в условиях вызовов цифровой экономики //Цифровая обработка сигналов, 2018, № 1. С. 3-7.
15. *ZatsarinnyAlexander, Gorshenin Andrey, Kondrashev Vadim, Volovich Konstantin, Denisov Sergey.* Toward high performance solutions as ser-

vices of research digital platform // Accepted by XIIIth International Symposium «Intelligent Systems», INTELS'18, 22-24 October 2018, St. Petersburg, Russia.

16. *Зацаринный А.А., Козлов С.В., Шабанов А.П.* Модель ресурсов цифровой платформы для предприятий топливно-энергетического комплекса. //Информационные технологии. Проблемы и решения. 2018, № 1. С. 236-240.
17. *Зацаринный А.А., Горшенин А.К.* Цифровые платформы как драйверы развития Большой Евразии. /В кн. Аналитика развития, безопасности и сотрудничества: Большая Евразия. М.: 20017. С. 70-74.
18. *Колин К.К.* Информационные технологии – катализатор процесса развития современного общества //Информационные технологии, 1995, № 10. С. 2-7.
19. *Колин К.К.* Фундаментальные основы информатики: социальная информатика. М.: Академический проект, 2000. – 350 с.
20. *Колин К.К.* Информационная цивилизация. М.: ИПИ РАН, 2002-112 с.
21. *Зацаринный А.А., Колин К.К.* Информационные технологии в контексте проблем демографической и миграционной политики. Сборник научных трудов «Миграция в современной России: состояние, проблемы, тенденции». Под ред. К.О. Ромодановского, Москва, 2012. С.116-127.
22. *Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С.* Методика выбора технических средств для построения телекоммуникационных сетей. //Системы и средства информатики: дополнительный выпуск М.: НАУКА, 2009, С.4-14.
23. *Зацаринный А.А., Гаранин А.И., Козлов С.В.* Некоторые методические подходы к оценке надежности элементов информационно-телекоммуникационных сетей. //Системы и средства информатики. 2011. Т. 21. № 2. С. 21-33.
24. *Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С.* Некоторые аспекты оценки эффективности автоматизированных информационных систем на различных стадиях их жизненного цикла. // Системы и средства информатики – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2016, Том 26, № 3. с.123-136.
25. *Гаврилов В.Е., Зацаринный А.А.* Некоторые системотехнические и нормативно-методические вопросы обеспечения защиты информации в АИС на основе облачных технологий с использованием технологий искусственного интеллекта. // Системы и средства информатики – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2016, Том 26, №4, с.40-52.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ ¹

1.1 Цифровая экономика как стратегическое направление развития России

На протяжении нескольких лет Российская Федерация предпринимает решительные шаги в направлении внедрения подходов и технологий цифровой экономики. Старт этим процессам был дан Президентом России В.В. Путиным, который в По-



слании Федеральному собранию 1 декабря 2016 г. [3] обозначил ряд ключевых позиций: фундаментальная наука, исследовательская инфраструктура, IT-индустрия, собственные передовые разработки, цифровые технологии, наконец, программа развития цифровой экономики и предложил «запустить масштабную системную программу развития экономики нового

технологического поколения – цифровой экономики».

Очень важно, что руководство страны своевременно повернулось лицом к этим и другим проблемам в условиях, когда ведущие государства уже в течение последних 5-10 лет активно переходят к четвертой промышленной революции. Основными ее отличительными особенностями являются [4]:

- экспоненциальные темпы развития, когда новые технологии сами порождают все более передовые и эффективные мультитехнологии;
- комплексный характер воздействия на все сферы человеческой деятельности (экономика, промышленность, обороноспо-

¹ Материалы главы подготовлены при поддержке РНФ, проект №17-18-01326

собрность, наука, образование, культура, бизнес, социальная сфера);

- новые цифровые технологии обнаруживают беспрецедентное влияние на развитие каждой отдельной личности (интеллектуальное, эмоциональное и даже нравственное);

- противоречивый характер, т.к. новые цифровые технологии – это большие возможности для развития и одновременно огромные потенциальные угрозы и риски.

Принят ряд нормативных документов стратегического значения для развития страны, в том числе:

- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;

- Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203;

- Национальные технологические инициативы и принятые документы стратегического планирования, в том числе отраслевые акты, в частности прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденные 12 ноября 2016 г. Председателем Правительства Российской Федерации Д.А. Медведевым;

- программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 года № 1632-р;

- Постановление Правительства РФ от 28 августа 2017 г. № 1030 «О системе управления реализацией программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Кроме того, принят ряд документов Евразийского экономического союза, относящихся к цифровой экономике. Проведено широкое обсуждение проблематики цифровой экономики на представительных форумах, конференциях, семинарах и совещаниях [7].

Направленность действий по развитию цифровой экономики государства была задана «Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации» (утверждена Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642) [5], в которой определено, что

«первенство в исследованиях и разработках, высокий темп освоения новых знаний и создание инновационных продуктов являются ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность национальных экономик и эффективность национальной стратегии безопасности». Этот важнейший документ направлен на качественные изменения в области науки и технологий с целью повышения способности государства отвечать на большие вызовы, представляющие совокупность проблем и угроз такой масштабности и сложности, которые невозможно разрешить или устранить только за счет количественного увеличения ресурсов.

В качестве важнейшего приоритета развития России на период 10–15 лет в «Стратегии...» определен переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Отмечено, что для эффективного ответа на большие вызовы необходима консолидация усилий органов государственной власти, научного, образовательного и предпринимательского сообществ, институтов гражданского общества по созданию благоприятных условий для применения достижений науки и технологий в интересах социально-экономического развития России. И важнейшими инструментами для реализации такого подхода должны стать наука и технологии.

В целях реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203, была разработана и утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации».

Данная Программа направлена на создание условий для развития общества знаний в Российской Федерации, повышение благосостояния и качества жизни граждан нашей страны путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества госу-

дарственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами

Программой определены пять базовых направлений:

- нормативное регулирование,
- кадры и образование,
- формирование исследовательских компетенций и технических заделов,
- информационная инфраструктура
- информационная безопасность.

В майском Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» определены ключевые показатели на период до 2024 г., а также поставлены амбициозные задачи [1].

Среди ключевых задач необходимо выделить:

- присутствие РФ в числе пяти ведущих стран мира, осуществляющих научные исследования и разработки в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития;
- обеспечение привлекательности работы в РФ для российских и зарубежных ведущих учёных и молодых перспективных исследователей;
- опережающее увеличение внутренних затрат на научные исследования и разработки за счёт всех источников по сравнению с ростом валового внутреннего продукта страны;
- увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счёт всех источников (по доле в валовом внутреннем продукте страны) не менее чем в три раза по сравнению с 2017 годом;
- создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объёмов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств;
- использование преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами, органами местного самоуправления и организациями.

Достижение этих показателей увязывается с выполнением следующих задач:

- создание передовой инфраструктуры научных исследований и разработок, инновационной деятельности, включая создание и развитие сети уникальных научных установок класса «мегасайенс»;
- обновление не менее 50% приборной базы ведущих организаций, выполняющих научные исследования и разработки;
- создание научных центров мирового уровня, включая сеть международных математических центров и центров геномных исследований;
- создание не менее 15 научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции университетов и научных организаций и их кооперации с организациями реального сектора экономики;
- формирование целостной системы подготовки и профессионального роста научных и научно-педагогических кадров;
- создание системы правового регулирования цифровой экономики;
- создание глобальной конкурентоспособной инфраструктуры обработки данных;
- обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики;
- обеспечение информационной безопасности на основе отечественных разработок;
- создание сквозных цифровых технологий преимущественно на основе отечественных разработок;
- внедрение цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания государственных услуг;
- преобразование приоритетных отраслей экономики и социальной сферы посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений;
- создание комплексной системы финансирования проектов по разработке и внедрению цифровых технологий и платформенных решений;
- разработка и внедрение национального механизма осуществления согласованной политики государств – членов Евразийского экономического союза.

В Указе Президентом Российской Федерации Правительству Российской Федерации поставлена задача в соответствии с национальными целями разработать (скорректировать) и представить до 1 октября 2018 г. для рассмотрения на заседании Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам национальные проекты (программы) по следующим направлениям:

- демография;
- здравоохранение;
- образование;
- жилье и городская среда;
- экология;
- безопасные и качественные автомобильные дороги;
- производительность труда и поддержка занятости;
- наука;
- цифровая экономика;
- культура;
- малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы;
- международная кооперация и экспорт.

В настоящее время Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации сформированы методические подходы к разработке направлений национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а также предложена обновленная структура данной программы, состоящая из семнадцати федеральных проектов [31]:

«Нормативное регулирование цифровой среды»	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Минэкономразвития России, Фонд «Сколково», АНО «Цифровая экономика»
«Информационная инфраструктура»	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, ПАО «Ростелеком», АНО «Цифровая экономика»
«Кадры и образование»	Минэкономразвития России, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Министерство науки и высшего образова-

	ния Российской Федерации, Минтруд России, Министерство просвещения Российской Федерации, АНО «АСИ», АНО «Цифровая экономика»
«Информационная безопасность»	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, ФСБ России, ФСО России, ФСТЭК России, ПАО «Сбербанк», АНО «ЦКИКТ», АНО «Цифровая экономика»
«Цифровые технологии»	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ГК «Росатом», ГК «Ростехнологии», АНО «Цифровая экономика»
«Цифровое государство»	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации Минэкономразвития России, АНО «Цифровая экономика»
«Цифровое здравоохранение»	Минздрав России, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, АНО «Цифровая экономика»
«Цифровое образование»	Министерство просвещения Российской Федерации, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, АНО «Цифровая экономика»
«Цифровая промышленность»	Минпромторг России, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, АНО «Цифровая экономика»
«Цифровое сельское хозяйство»	Минсельхоз России, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, АНО «Цифровая экономика»
«Цифровое	Минстрой России, Министерство цифрового

строительство»	развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, АНО «Цифровая экономика»
«Цифровой город»	Минстрой России, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, АНО «Цифровая экономика»
«Цифровой транспорт и логистика»	Минтранс России, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, АНО «Цифровая экономика»
«Цифровая энергетика»	Минэнерго России, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, АНО «Цифровая экономика»
«Цифровые финансы»	Минфин России, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, АНО «Цифровая экономика»
«Цифровые проекты»	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Минэкономразвития России, Минфин России, АНО «Цифровая экономика»
«Цифровой ЕАЭС»	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Минэкономразвития России, МИД России, АНО «Цифровая экономика»

Сама по себе постановка задачи перехода к новым технологиям организации государственного управления и экономики заслуживает безусловной поддержки. Поворот от «управления деньгами и экспортными потоками углеводородов к управлению технологиями» представляется крайне важным. Обозначенный Президентом вектор развития может приобрести стратегическое значение. Отметим, что принятый курс по реализации программы цифровой экономики находится в полном соответствии с общемировыми тенденциями развития экономики, которые в концен-

трированном виде представлены в известной книге Клауса Шваба [4].

Вместе с тем, вызывает глубокую озабоченность **два стратегических недостатка** принятых документов.

Первый из них состоит в отсутствии системного подхода к формированию базовых направлений и последующих положений. Суть в том, что в составе обозначенных пяти направлений обязательно должно быть еще одно под условным названием «Система Цифровая экономика (СЦЭ)». В рамках этого направления должны быть определены основные организационные, методологические и системотехнические решения по такой системе, а именно:

- система целевых показателей (целеполагание) по этапам развития;
- состав функциональных задач;
- организационный состав по уровням (федеральный, ведомственный, региональный, муниципальный, корпоративный и др.);
- иерархия структурного построения;
- основные принципы информационного взаимодействия и совместного функционирования;
- основные принципы мониторинга состояния;
- ключевые информационные технологии;
- основные принципы обеспечения информационной безопасности;
- организационные подходы к обеспечению функционирования и эксплуатации (операторы системы).

Решения в рамках этого системного направления стали бы задающими для всех остальных направлений. Действительно, наличие принятых хотя бы в эскизном виде системных решений позволило бы конкретизировать деятельность по подготовке комплекса нормативных документов, определяющих развитие цифровой экономики, обучение и подготовку необходимых кадров, создание инфраструктуры и обеспечение информационной безопасности. Пока ничего похожего на такую системность в комплексе выполняемых работ не наблюдается. Естественно, что обозначенный круг системных задач носит крайне сложный и многоаспектный характер.

В этой связи и **второй** недостаток – среди ответственных ФОИВ и организаций, определяемых Постановлением Правительства «О системе управления реализацией программы «Цифровая экономика Российской Федерации» нет ни одной научной организации. Вместе с тем, именно ведущие научные организации, имеющие научно-практические заделы в рамках фундаментальных исследований, а также научно-практический опыт в создании больших информационно-управляющих систем могли бы выступить в качестве ведущих исполнителей по обоснованию основных методологических и системотехнических решений программы цифровой экономики как методической базы для выполнения работ по обозначенным пяти базовым направлениям.

1.2 О понятии «цифровая экономика»

Документы приняты, однако дискуссии по самым основным понятиям цифровой экономики активно продолжаются. В частности, дискуссионной стала трактовка самого понятия «Цифровая экономика» [9]. В Указе Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг.» дано определение, которое можно считать официальной позицией руководства страны: «Цифровая экономика – хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [2]. Ключевой момент этого определения в том, что в хозяйственной деятельности будут использоваться данные в цифровой форме.

Вместе с тем, цифровая экономика является широким, многоаспектным, понятием; реализация принятой программы затронет практически все сферы деятельности как государства, общества, так и каждого отдельного человека. При этом очевидно, что основным инструментом ее реализации будут информационные технологии.

Откуда пошло понятие «цифровая экономика»?

Известно, что понятие «цифровая экономика» появилось в 90-е годы XX века. Так, это понятие использовал Дон Тапскотт в книге "Электронно-цифровое общество" (в оригинале - "Digital Economy"), изданной в 1994 году [8]. А американский ученый Николас Негропonte в 1995 г. обозначил цифровую экономику как «переход от движения атомов к движениям битов» [9].

Н. Негропonte говорил, что материальные вещества, рассматриваемые в виде сырья и продуктов, имеют свои недостатки, такие как: физический вес продукции, потребность в ресурсах для ее производства, в использовании площадей для ее хранения, логистические издержки и проблемы, связанные с транспортировкой товаров. Преимуществами цифровой экономики как «нового» вида экономики, на взгляд информатика, могли стать: отсутствие физического веса продукции, заменяемого информационным объемом, более низкие затраты ресурсов на производство электронных товаров, в несколько раз меньшая площадь, занимаемая продукцией (как правило электронными носителями), а также мгновенное глобальное перемещение товаров через сеть Интернет.

В «нулевые» годы чаще использовались понятия-аналоги, в частности, такие как: «электронная экономика», «новый технологический уклад мира», «API экономика», «экономика приложений», «креативная экономика» и др.

При этом европейская часть мирового сообщества чаще употребляет термин «цифровая экономика», а американская - более технологический термин – «API экономика» (в лице Deloitte, IBM и ряда других компаний).

В последние два года в научно-технической и научно-популярной литературе активизировалась дискуссия именно по понятию «цифровая экономика». Приведем несколько примеров.

В.В.Иванов, член-корреспондент РАН, дает краткое определение: "Цифровая экономика – это виртуальная среда, дополняющая нашу реальность" [9].

Р.Мещеряков (проректор по научной работе и инновациям Томского государственного университета) выделяет два подхода к термину "цифровая экономика": первый подход - это экономика, основанная на цифровых технологиях применительно к области электронных товаров и услуг (телемедицина, дистанционное

обучение, продажа медиаконтента и др.), второй – это экономика как экономическое производство с использованием цифровых технологий.

А.Энговатова (доцент кафедры экономики инноваций экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова) дает такое определение: "Цифровая экономика - это экономика, основанная на новых методах генерирования, обработки, хранения, передачи данных, а также цифровых компьютерных технологиях" [9].

Обобщая, можно сказать, что цифровой экономикой можно охватить все то, что поддается формализации, то есть, превращению в логические схемы. А жизнь сама найдет возможность вписать это "нечто" в систему производства, распределения, обмена и потребления.

По нашему мнению, цифровая экономика – это возможность создания цифровых моделей реального мира экономики, которые на основе новых возможностей измерений позволят обеспечить учет самых разных ресурсов в реальной экономике (материалы, техника, интеллектуальные, человеческие ресурсы, инфраструктурные ресурсы) и учет процессов, которые происходят с этими ресурсами.

Цифровая экономика, по существу, предполагает решение трех взаимоувязанных задач [14].

Первая состоит в создании единого информационного реестра всех ресурсов в цифровой экономике (материалы, техника, интеллектуальные, человеческие ресурсы, инфраструктурные и другие ресурсы). Заметим, что попытка решения этой задачи предпринималась в России неоднократно разными ведомствами, однако, приемлемый вариант так до сих пор и не получен.

Вторая задача – создание и внедрение технологии учета всех процессов, которые приводят к тем или иным изменениям этих ресурсов. Эта задача не нова, но ее решение должно быть на самом современном научно-технологическом уровне.

Третья задача - самая сложная. Единый реестр ресурсов должен быть заполнен и оперативно обновляться актуальными, достоверными и объективными исходными данными.

Только при реализации такого подхода может быть обеспечена эффективность управленческих решений в цифровой эконо-

мике на всех уровнях. Естественно, что такой подход приведет к минимизации влияния человеческого фактора и сокращению числа уровней в иерархии системы управления.

Отсюда следует, что информационные технологии приобретают особую значимость в условиях взятого курса на цифровую экономику.

1.3 Технологии цифровой экономики как основной инструмент реализации майского Указа

По К. Швабу основные черты четвертой промышленной революции – это «вездесущий» и мобильный Интернет, миниатюрные производственные устройства (они постоянно дешевеют и становятся все более доступными), искусственный интеллект и обучающиеся машины» [4]. Это так называемые мегатренды развития информационных технологий цифровой экономики.

Внедрение цифровой экономики позволит достичь целого ряда результатов, которые сегодня представляются просто немислимыми. Так, по прогнозам экспертов Давосского форума в 2015 году выделяются следующие результаты цифровой экономики, ожидаемые к 2025 году [10]:

- 10% людей носят одежду, подключенную к сети Интернет;
- 90% людей имеют возможность неограниченного и бесплатного (поддерживаемого рекламой) хранения данных;
- триллион датчиков, подключенных к сети Интернет;
- первый робот-фармацевт в США;
- 10% очков для чтения подключены к сети Интернет;
- 80% людей с цифровым присутствием в сети Интернет;
- производство первого автомобиля при помощи 3D-печати;
- первое правительство, заменяющее перепись населения источниками больших данных;
- первый имеющийся в продаже имплантируемый мобильный телефон;
- 5% потребительских товаров создано с помощью технологии 3D-печати;
- 90% населения используют смартфоны;

- 90% населения имеет регулярный доступ к сети Интернет;
- беспилотные автомобили составляют 10% от общего количества автомобилей на дорогах США;
- первая пересадка печени, созданной с использованием 3D-печати;
- 30% портативных аудиторских проверок проводит искусственный интеллект (ИИ);
- правительство впервые собирает налоги при помощи распределенного реестра (технологии блокчейн);
- более 50% домашнего интернет-трафика приходится на долю приложений и устройств;
- превышение количества поездок/путешествий на автомобилях для совместного использования над поездками на частных автомобилях;
- первый город с населением более 50000 без светофоров;
- 10% всемирного валового продукта хранится по технологии цепочки блоков (технологии блокчейн);
- первый ИИ-робот в составе корпоративного совета директоров.

Ожидаемые результаты от внедрения цифровых технологий проиллюстрированы на рис. 1.1.

В российской программе развития цифровой экономики планируется использовать новые технологии, в том числе блокчейн, в сферах, имеющих самое прямое отношение к обеспечению качества жизни человека:

- государственное управление и регулирование;
- информационная инфраструктура;
- исследования и разработки;
- кадры и образование;
- информационная безопасность;
- умный город;
- цифровое здравоохранение.

Сходство программ очевидно: и в давосском документе, и в российском практически ничего нет ни о производстве, ни о распределении, ни о потреблении. Это еще раз подтверждает высказанный выше тезис, что программа «цифровой экономики» ори-

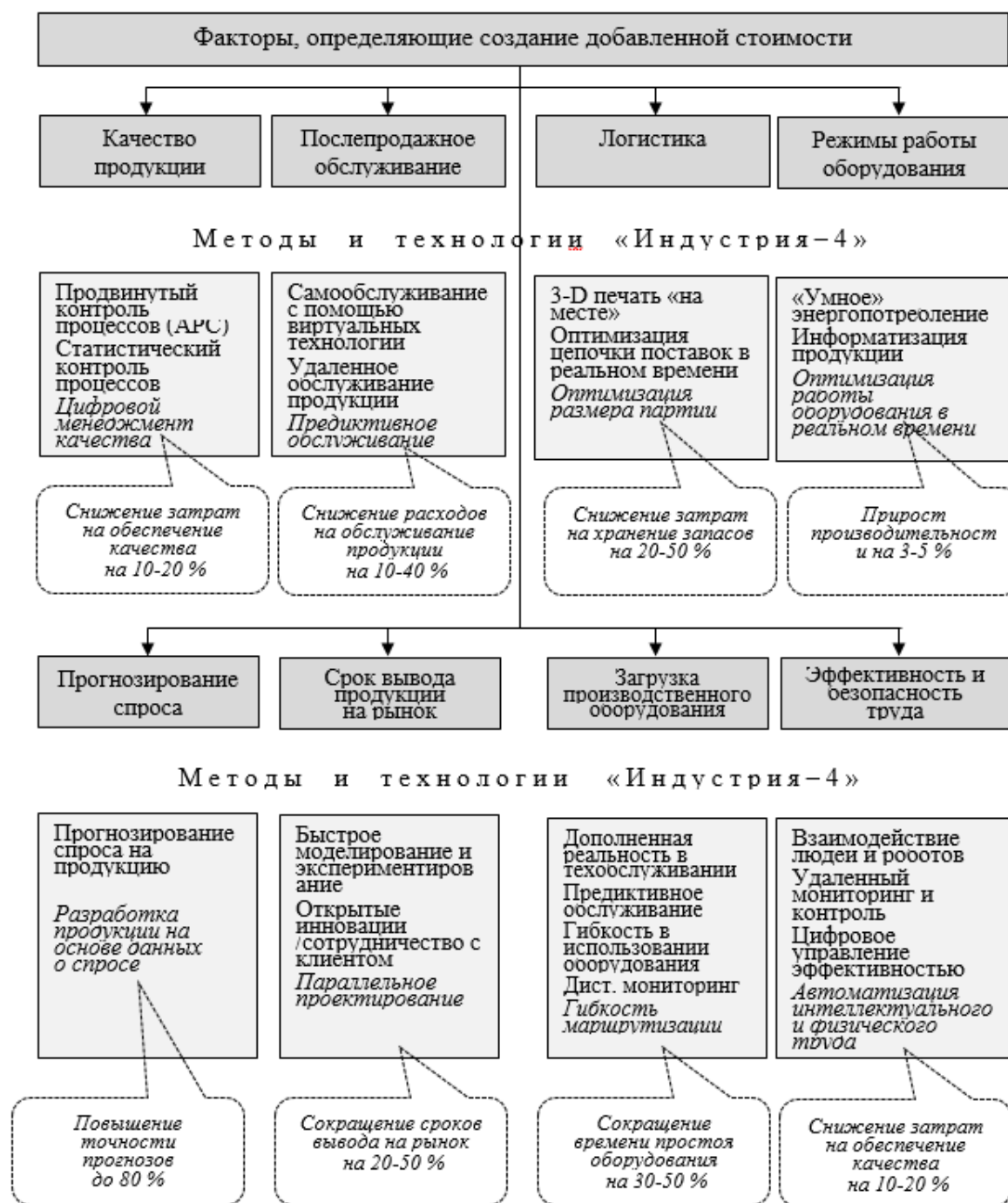


Рисунок 1.1. Ожидаемые результаты от внедрения цифровых технологий

ентрирована на решение технологических задач, системный подход отсутствует [11,12].

Сегодня можно выделить следующие основные технологические тренды в сфере цифровой трансформации промышленности:

- массовое внедрение интеллектуальных (квантовых) датчиков в оборудование и производственные линии (технологии индустриального Интернета вещей);
- переход на безлюдное производство и массовое внедрение роботизированных технологий;
- переход на хранение информации и проведение вычислений с собственных мощностей на распределенные ресурсы («облачные» технологии»);
- сквозная автоматизация и интеграция производственных и управленческих процессов в единую информационную Систему («от оборудования до министерства»);
- переход на обязательную оцифрованную техническую документацию и электронный документооборот («безбумажные технологии»);
- цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от идеи до эксплуатации (применение инженерного программного обеспечения);
- применение технологий наращивания материалов взамен среза («аддитивные» технологии, 3D-принтинг);
- применение мобильных технологий для мониторинга, контроля и управления процессов в жизни и на производстве;
- развитие технологий промышленной аналитики;
- переход на реализацию промышленных товаров через Интернет;
- массовое индивидуальное производство (персонализация товаров не будет увеличивать стоимость за счет использования аддитивных технологий);
- сервисная бизнес-модель;
- прогнозное обслуживание;
- прогнозирование качества;
- отслеживание состояния;
- совместное использование ресурсов;
- мгновенное реагирование;
- цифровое рабочее место;
- 100% утилизация и переработка;
- промышленный интернет вещей.

Включение данных технологических трендов в национальную программу развития поможет обеспечить российским компаниям равные конкурентные условия в ситуации, когда многие другие страны активно развивают аналогичные направления цифровой экономики в пределах своих цифровых юрисдикций.

Основными сквозными цифровыми технологиями, которые входят в рамки программы "Цифровая экономика", являются:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра (блокчейн);
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Перечень сквозных цифровых технологий будет изменяться по мере появления и развития новых технологий.

Рассматривая современный уровень развития сквозных цифровых технологий, хочется остановиться на некоторых их качественных характеристиках и выделить в качестве **ключевых** такие технологии, как:

- искусственный интеллект;
- суперкомпьютерные технологии;
- квантовые технологии;
- технологии распределенного реестра данных (блокчейн);
- аддитивные технологии;
- технологии управления робототехническими устройствами.

Остановимся кратко на существовании этих технологий.

Искусственный интеллект - технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ, свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека. Искусственный интеллект связан со сходной задачей использования компьютеров для понимания человеческого интеллекта, но не обязательно ограничивается биологически правдоподобными методами. Искусственный интеллект - междисципли-

нарная наука на стыке математики, информатики, лингвистики и когнитивных наук. Методы искусственного интеллекта применяются в тех областях, где приходится действовать, не имея точного метода решения проблемы. Методами искусственного интеллекта решаются те задачи, для которых отсутствует или неприемлем по временным ограничениям заранее заданный алгоритм решения [25,30,31].

Квантовые технологии используют специфические особенности квантовой механики, прежде всего квантовая запутанность. Цель квантовой технологии состоит в том, чтобы создать системы и устройства, основанные на квантовых принципах, к которым обычно относят следующие: дискретность (квантованность) уровней энергии (квантово-размерный эффект, квантовый эффект Холла), принцип неопределённости Гейзенберга, квантовая суперпозиция чистых состояний систем, квантовое туннелирование через потенциальные барьеры, квантовую сцепленность состояний.

Фотонные и оптоинформационные технологии включают излучение света, передачу, усиление и детектирование с использованием оптических компонентов и инструментов, лазеров и других источников, волоконной оптики, электрооптических устройств, соответствующей электроники и сложных систем. Область применений фотонных и оптоинформационных технологий простирается от генерации энергии при лазерном термоядерном синтезе до детектирования в системах связи и обработки информации [28].

Суперкомпьютерные технологии (СКТ) - набор инструментов, используемых для решения специализированных задач с использованием специализированных вычислительных машин (суперкомпьютеров), которые превосходят по своим техническим параметрам и скорости вычислений большинство существующих в мире компьютеров. Суперкомпьютеры представляют собой большое число высокопроизводительных серверных компьютеров, соединённых друг с другом локальной высокоскоростной магистралью для достижения максимальной производительности в рамках подхода распараллеливания вычислительной задачи.

Широкое практическое применение суперкомпьютерных технологий оказывает существенное влияние на развитие пер-

спективных направлений науки, промышленного и индивидуализированного производства, сферы услуг, и в целом – на решение задач обеспечения качества жизни и национальной безопасности. Суперкомпьютерные технологии лежат в основе актуальных направлений развития, выполняя роль своеобразной интегрирующей компоненты и инструмента обеспечения конкурентных преимуществ наиболее крупных и (или) динамично развивающихся экономик мира.

Использование суперкомпьютерных технологий принципиально меняет характер основных производственных процессов для большинства отраслей промышленности. Так, в машиностроении и авиастроении внедрение компьютерного моделирования позволяет в 2,5-3 раза сократить время на разработку и вывод на рынок новых моделей автомобилей, заметно сократить потребление топлива, шумовые нагрузки и выброс вредных веществ двигателями самолетов. Использование суперкомпьютерных технологий в процессе проектирования в США лайнера Boeing 787 позволило снизить потребление топлива на 20%. Создание двигателя для российского истребителя СУ–27 в «реальном режиме» заняло 12 лет (было подготовлено 50 опытных образцов и потрачено 3,5 млрд. долларов), а спроектированный в 2008 году с использованием СКТ двигатель для отечественного самолета Sukhoi SuperJet создавался всего 6 лет (было затрачено менее миллиарда долларов). Участники проекта WISDOM по поиску лекарственной формулы препарата против малярии с помощью распределенной грид-сети компьютерных систем, объединившей несколько стран, нашли формулу препарата за 92 дня – в традиционных технологиях эта работа потребовала бы десятки лет [27].

Использование суперкомпьютерных систем дает возможность проводить виртуальные вычислительные эксперименты, которые в реальности выполнить высокочрезмерно, затруднительно или просто невозможно (например, виртуальные крэш-тесты или воспроизведение особых режимов работы сложного оборудования). Это позволяет существенно снизить стоимость и сроки создания (до 40 – 60 %) новых конкурентоспособных изделий, объектов и систем.

Технологии распределенного реестра данных (блокчейн) - многофункциональные и многоуровневые информационные технологии, предназначенные для надежного учета различных видов активов [19]. Блокчейн – распределенная база данных, которая содержит непрерывно возрастающий набор упорядоченных записей (блоков), каждый блок содержит метку времени и связь с предыдущим блоком. Блокчейны - открытые, распределенные регистры, в которые могут вноситься записи о транзакциях между двумя участниками надежным и достоверным образом.

Потенциально эта технология охватывает все без исключения сферы экономической деятельности и имеет множество областей применения. В их числе: финансы, экономика и денежные расчеты, а также операции с материальными (реальная собственность, недвижимость, автомобили и т. п.) и нематериальными (права голосования, идеи, репутация, намерения, медицинские данные, личная информация и т. п.) активами. Блокчейн создает новые возможности по поиску, организации, оценке и передаче любых дискретных единиц. По сути, это новая организационная парадигма для координации любого вида человеческой деятельности.

Аддитивные технологии (3D-технологии) - процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Фактически, 3D-печать является полной противоположностью таких традиционных методов механического производства и обработки, как фрезеровка или резка, где формирование облика изделия происходит за счет удаления лишнего материала (т.н. «субтрактивное производство»).

Технологии управления робототехническими устройствами - использование интеллектуальных робототехнических комплексов, функциональные особенности которых состоят в достаточно гибком реагировании на изменения в рабочей зоне.

Вместе с тем, все ключевые технологии должны быть подкреплены адекватными математическими моделями, обеспечивающими теоретические исследования объекта, при котором непосредственно изучается не сам интересующий нас объект, а

некоторая вспомогательная искусственная или естественная система (модель), находящаяся в некотором объективном соответствии с познаваемым объектом, способная замещать его в определенных отношениях и дающая при её исследовании, в конечном счете, информацию о самом моделируемом объекте.

Проводя анализ тенденций и направлений развития цифровой экономики сегодня можно выделить основные группы технологий, которые определяют трансформацию сфер цифровой экономики [2, 6]:

- технологии в области работы с данными (искусственный интеллект, облачные вычисления, квантовые технологии, суперкомпьютерные технологии, технологии индификации, математическое моделирование и др.);

- технологии в области производства (киберфизические системы (CPS), 3D-технологии (печать) или «аддитивное производство», роботизация и др.);

- технологии в области взаимодействия с окружающей средой (беспилотные технологии, безбумажные технологии, биометрические технологии «мозг-компьютер» и др.).

Новые трансформации сфер экономики и общества с точки зрения развития информационных технологий:

1) Цифровая трансформация сельского хозяйства.

Для предотвращения глобальных вызовов в сфере продовольственной и биологической безопасности человечеству необходимо сельское хозяйство нового типа, соответствующее модели циркулярной (безотходной) экономики и принципам устойчивого развития. Вопросам перехода к новой экономической модели и к «интеллектуальному» сельскому хозяйству как ее неотъемлемому компоненту уделяют все большее внимание ведущие международные организации и национальные правительства.

«Интеллектуальное» сельское хозяйство основано на применении автоматизированных систем принятия решений, комплексной автоматизации и роботизации производства, а также технологиях проектирования и моделирования экосистем. Оно предполагает минимизацию использования внешних ресурсов (топлива, удобрений и агрохимикатов) при максимальном задействовании локальных факторов производства (возобновляемых источников энергии, биотоплив, органических удобрений и т.д.).

Перспективные технологии «интеллектуального» сельского хозяйства должны обеспечивать эффективную, экологически безопасную борьбу с вредителями, восстановление и сохранение полезных свойств почв и грунтовых вод, а также дистанционный интегрированный контроль соблюдения сертификационных требований органического сельского хозяйства.

2) Электронная торговля.

Электронная торговля, составляет значимую часть цифровой экономики, охватывает широкий спектр отношений - прямое взаимодействие потребителей с потребителями (С2С), взаимодействие продавцов с потребителями (В2С), взаимодействие между предпринимателями (В2В), взаимодействие бизнеса и государства в электронной форме (В2G) и др.

Развитие электронной торговли, создает благоприятные условия для развития внутреннего производственного рынка России, равно как и для улучшения конкурентной среды и общего делового климата в сфере торговли. В то же время объем электронной торговли в России и обусловленная этим степень развития технологий электронной торговли, прежде всего в секторах В2В и В2G, позволяют говорить о возможностях полноценного участия России в международном экономическом обмене на электронных рынках мира, что будет стимулировать рост производства, а также создавать условия для повышения доходов государства, связанных с экспортно-импортной деятельностью российского бизнеса.

3) Цифровая трансформация в сфере связи и телекоммуникаций.

По мере развития цифровой (электронной) экономики нагрузки на цифровую инфраструктуру, в основе которой лежат средства связи и телекоммуникаций, многократно возрастают. Пользователями востребуется уже не столько связь, сколько доступ к различным платформам, сервисам и услугам в электронном виде. Само понятие «пользователь» кардинально меняется, поскольку в условиях цифровой трансформации в эту категорию попадают не только люди, но и представители «Интернета вещей» (подключенные устройства), количество которых уже превышает количество людей в разы, а скоро превысит уже и на порядки. Таким образом, речь идёт о нагрузках на средства связи и

телекоммуникаций и их пропускной способности, превосходящих существующие на несколько порядков.

Очевидно, построение систем связи и телекоммуникаций, соответствующих такого рода требованиям, посредством традиционной аппаратной реализации сетевых функций - это ведущий к непомерным затратам и загромождению сетей переизбытком оборудования путь. Решить проблему может цифровая трансформация самих систем связи и телекоммуникаций («оцифровка цифры»), переход к программной реализации сетевых функций.

Весьма перспективное техническое решение здесь — программно-определяемая (SDN) мобильная сеть нового поколения с виртуальной реализацией сетевых функций (NFV), неограниченно масштабируемыми облачными ресурсами и с возможностью оперативной аналитики на основе концепции больших данных. Подход к организации цифровой инфраструктуры на этой основе позволит, помимо прочего, эффективно анализировать имеющиеся данные, защищать сеть от хакерских атак и максимально автоматизировать процессы. Технология SDN будет способствовать переориентации сетевых операторов на облачные и цифровые сервисы. При этом достижение целей проекта по SDN во многом зависит от степени внедрения высокоскоростных сетей 5G, со скоростью передачи данных до 100 Гбит/с и сокращением задержки до 1-10 мс.

Развитие систем связи и снижения стоимости коммуникаций также должно стать рычагом развития Интернета вещей. Следующим этапом совершенствования систем связи и телекоммуникаций станет создание систем мобильной связи, интегрированных со всеми существующими системами глобального позиционирования (например – ГЛОНАСС), с системами спутниковой связи с целью обеспечения глобального покрытия, системами «умный дом», «умный город», с полной поддержкой инновационных технологий в области получения и сбережения электроэнергии.

4) Цифровая трансформация транспорта и логистики.

«Цифровая логистика» возникает как ответ на глобальные вызовы цифровой экономики для традиционного сектора транспорта и логистики, такие как стремительно изменяющаяся, глобализированная и сверхконкурентная торговая среда, сложность

цепочек поставок, быстрое изменение ожиданий клиентов, ограниченные ресурсы инфраструктуры.

К примеру, электронная торговля повышает уровень доступности информации о спросе и предложении. Однако, заключение электронных торговых сделок и розничных продаж может сдерживаться проблемами логистики поставки товаров, выполнения работ или оказания услуг.

Проблемы логистики в электронной торговле связаны, прежде всего, с более быстрыми темпами формирования и реализации цепочек поставок товаров по сравнению с традиционной торговлей. Данная особенность определяет необходимость совершенствования механизмов прогнозирования спроса, что должно способствовать более рациональному планированию запаса товаров на складах в различных географических регионах, сокращая время оборота товаров и стоимость доставки. В рамках развития электронной торговли необходимо разрабатывать и внедрять технологии анализа данных по спросу для планирования распределительной логистики.

Перспективные направления развития цифровой логистики связаны также с развитием Интернета вещей (применение сервисов по автоматическому заказу расходных материалов и сырья для производства продукции и автоматической поставке готовой продукции потребителю, минуя посреднические цепочки) и применением беспилотных технологий в транспортных системах.

5) Сфера финансовых услуг.

В настоящее время мы наблюдаем бурный рост сферы финансовых услуг, что одновременно является стимулом к интенсивному развитию технологических решений для соответствующей отрасли. Основными сегментами области финансовых технологий на данный момент являются: платежи и переводы, краудфандинг, управление активами, финансовый маркетплейс, блокчейн.

При этом мы видим усиление тенденции по созданию полностью цифровых банков, которые в своей деятельности ориентируются преимущественно на тех, кто предпочитает использование онлайн банковских услуг.

б) Цифровая трансформация энергетики.

Россия является одним из крупнейших в мире производителей ископаемого топлива, в то же время запасы нефти и газа неограничены и необходимы новые решения для создания высокоинтегрированных интеллектуальных системообразующих и распределительных электрических сетей нового поколения в Единой энергетической системе России (интеллектуальные сети - Smart Grid).

7) Цифровая трансформация ЖКХ.

По прогнозам, к 2045 году в городах будет жить 65-70% населения земного шара — примерно 6,4 млрд человек. Массовая миграция в города окажет значительное давление на городские транспортные системы, продовольствие и водоснабжение, энергетическую инфраструктуру, санитариию и общественную безопасность.

Информационные и коммуникационные технологии будут способствовать росту «умных городов», использующих данные и автоматизацию для увеличения эффективности и устойчивости городских центров. Распределенные сенсорные системы будут контролировать потребление воды и электроэнергии и автоматически балансировать распределение по смарт-сетям. Сетевые системы трафика и автономные варианты транспортировки смогут революционизировать массовый транспорт и логистику. Новые материалы и методы проектирования будут использоваться для построения интеллектуальных зданий, которые максимизируют эффективность нагрева, охлаждения и освещения. Внешние солнечные панели, микро-ветряные турбины, тепловая энергия и другие возобновляемые источники энергии обеспечат чистую распределенную выработку электроэнергии.

8) Новые системы управления.

В условиях цифровой экономики данные становятся формой капитала. Формирование, накапливание и использование такого рода капитала требуют тесного сотрудничества государства и бизнеса, государства и гражданского общества, бизнеса и гражданского общества. Однако экономические преимущества получают те государства и хозяйствующие субъекты, которые имеют не только доступ к данным, но также эффективные технологии их обработки. Качественный рост экономики возможен при наличии технологий, позволяющих максимально возможно точно оцени-

вать текущее состояние рынков и отраслей, а также осуществлять эффективное прогнозирование их развития и быстро реагировать на изменения в конъюнктуре национальных и мировых рынков.

1.4 Цифровая экономика в развитых странах

Развитые страны мира США, Великобритания, Китай, Япония, Германия, Южная Корея и другие активно встали на путь цифровой экономики около десяти лет назад и достигли значительных успехов. У каждой из этих стран есть и общее, есть и отличия.

Великобритания. Лидером цифровой экономики может считаться Великобритания [13], поскольку ее доля в ВВП цифровой экономики наибольшая, она оценивается порядка 18%. Основные применения – это спутники, хранилища данных, робототехника, большие данные. Департамент науки определяет стратегические приоритеты и несет ответственность за их правильный выбор (но не за исполнение). Этим департаментом были проведены исследования ключевых будущих технологий и инноваций, среди которых выявлен ряд технологий многоцелевого назначения:

- передовые материалы;
- спутники;
- хранилища энергии;
- робототехника и автономные системы;
- агро-наука;
- регенеративная медицина;
- большие данные;
- синтетическая биология.

Целью Стратегии развития цифровой экономики Великобритании является мировое лидерство в построении киберпространства, обеспечивающего процветание нации за счет роста производительности труда, создания высококвалифицированных рабочих мест и развитие материального производства.

Реализация данной цели предполагает решение проблемы пропорционального (бескризисного) развития экономики посредством «экономики данных», понимая под ней расширение возможностей использования статистических данных в экономике и повышение общественного доверия к их использованию.

Помимо развития направления «экономики данных», стратегия предполагает решение следующих задач:

- формирование цифровой инфраструктуры мирового класса;
- вовлечение бизнеса и населения в пространство ЦЭ;
- достижение лидерства в цифровом бизнесе;
- создание бесплатной системы обучения цифровым навыкам всех желающих с выделением государственных инвестиций университетам, развивающим исследования в области робототехники и искусственного интеллекта (ИИ);
- повышение качества обслуживания своих граждан в Интернете (E-Government);
- обеспечение безопасности киберпространства.

По каждому направлению в Стратегии имеется оценка текущей ситуации, определены структуры, ответственные за реализацию направлений, и необходимые денежные суммы.

Основанием для амбициозной стратегии Великобритании служит то, что она является лидером в мировых финансах, имеет конкурентные преимущества в области искусственного интеллекта, используемого бизнесом и конечными потребителями, а также в отрасли FinTech, состоящей из компаний, использующих ИТ на рынке финансовых услуг, предоставляемых целиком или по большей части через Интернет, конкурируя с традиционными финансовыми институтами (банками, биржами и др.).

США стремятся стать лидером в международной торговле с помощью цифровых технологий.

Начиная с 2014 года цифровой экспорт США в виде услуг растет и составляет более половины всего экспорта услуг США и около одной шестой от ВВП страны.

Уже сейчас на долю секторов, связанных с Интернетом и информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ), приходится более 5% ВВП США. Эксперты считают, что оцифровка данных может повысить годовой ВВП США до 2,2 трлн. долларов к 2025 году.

Исходя из того, что конкурентоспособность и рост экономики США полностью зависят от возможностей в цифровой экономике, в стране разработана программа «Электронная экономика» (Digital Economy Agenda).

Согласно Программе, США будут поддерживать распространение Интернета в качестве глобальной платформы для общения, торговли, выражения людей как личностей и для инноваций.

В Программе выделены четыре основных направления:

- бесплатный и открытый Интернет для расширения международной торговли и минимизации барьеров со стороны правительств, устанавливающих жесткие правила локализации в целях кибербезопасности, что представляет собой огромные риски для конкурентоспособности американских и зарубежных компаний;

- доверие и безопасность в Интернете, предполагающие, что компании и потребители должны быть уверены в том, что политика ЦЭ в США обеспечивает им безопасность, конфиденциальность в Интернете, включая защиту интеллектуальной собственности;

- доступность Интернета за счет устранения неравномерности Интернет покрытия в стране и обеспечения быстрого доступа к сети Интернет с минимальными барьерами для потока данных и услуг, обучение американских работников навыкам работы в оцифрованной глобальной экономике;

- инновации и новые технологии в ЦЭ, открывающие новые возможности в коммерции и позволяющие решать множество долгосрочных политических проблем.

Для реализации этих направлений ЦЭ Министерство торговли в сотрудничестве с Государственным департаментом США запустило пилотную программу «Цифровой атташе» (“Digital Attache”), предназначенную оказывать с помощью американских глобальных каналов электронной коммерции поддержку предприятиям США для увеличения экспорта их продукции. Эта инициатива направлена на обеспечение связи между политикой и торговлей, что, в свою очередь, должно способствовать развитию ЦЭ в США.

В 2018 году департамент энергетики США представил миру самый мощный суперкомпьютер Summit.

Его пиковая производительность достигает 200 петафлопсов (200 квадриллионов вычислений в секунду).

Это более, чем в два раза выше пиковой производительности китайской системы, которая составляет 93 петафлопса, а так-

же примерно в 7 раз выше производительности суперкомпьютера Titan – в прошлом самого мощного суперкомпьютера США, расположенного в той же самой Национальной лаборатории Ок-Ридж, где установлена новая система.

Производительность Summit настолько высока, что система способна всего за один час справиться с задачами, на которые у обычного настольного компьютера могло уходить до 30 лет.

Суперкомпьютер Summit состоит из 4608 серверных станций, занимающих общую площадь двух теннисных кортов. Система в общем использует более 9 тысяч 22-ядерных процессоров IBM Power9, работающих в тандеме с более 27 000 графическими процессорами NVIDIA Tesla V100. Потребляемого суперкомпьютером Summit объема энергии хватит для питания 8100 домов.



Рисунок 1.2. Суперкомпьютер Summit (США)

Понятное дело, такую жаровню нужно эффективно охлаждать, поэтому через каналы системы охлаждения суперкомпьютера каждую минуту проходит более 18 000 литров воды.

Американскому суперкомпьютеру Summit не только удалось отобрать звание самого мощного суперкомпьюте-

ра в мире, которое удерживалось китайской системой в течение последних пяти лет. Новый суперкомпьютер был разработан специально для задач, связанных с работой искусственного интеллекта; система может использовать методы машинного и глубокого обучения для решения задач в медицине, физике, исследованиях климата и многих других сферах.

Вместе с тем, в Белом доме уже выражают обеспокоенность в том, что превосходство США в вычислительных технологиях находится под угрозой и необходимо увеличивать финансирование работ.

Особо отметим, что госпрограммы США ежегодно выделяют на исследования и разработку квантовых вычислительных систем порядка \$200 млн. При этом значительные средства на раз-

работку квантовых вычислительных систем инвестируют крупные американские корпорации (Google, IBM и Microsoft). Так, компания IBM в мае 2017 года открыла доступ к новому 16-кубитному квантовому процессору в рамках коммерческого проекта IBM-Q, целью которого является обеспечение доступа в облачной среде сторонним пользователям при помощи специального программного интерфейса. В марте 2018 года корпорацией Google анонсировано создание 72-кубитного квантового чипа Bristlecone. В США ежегодно из учебных заведений выпускается более полумиллиона студентов со специальностью STEM (естественные науки, технологии, инженерия и математика).

Китай в цифровой экономике обозначил стратегические перспективы до 2050 года. Поставлены очень амбициозные цели – стать ведущей технологической державой в мире. И эти цели подкреплены конкретными нормативными государственными документами. Доля КНР в ВВП цифровой экономики – около 10% [12, 20].

Для преодоления негативных тенденций в развитии экономики руководство КНР приняло десятилетний план, нацеленный на реиндустриализацию страны («Made in China 2025»), понимая под ней строительство «умной» (цифровой) экономики.

По замыслу руководства, в результате осуществления плана Китай станет мировой державой с полным циклом промышленного производства - от фундаментальных исследований и ОКР до массового репродуцирования собственных инновационных продуктов.

Китайских лидеров интересует не столько быстрый, сколько качественный рост. В качестве приоритетных моторов развития ими выбрано ускоренное развитие ИТ. При этом главным приоритетом для Китая является полная ИТ-независимость как важная составляющая стратегической безопасности. Это предполагает государственную поддержку отечественных производителей для формирования собственного инновационного производства элементной базы ИТ.

Страна уже имеет большие достижения в инфокоммуникационной индустрии, в производстве электронно-вычислительной техники для авиакосмической промышленности и медицины.

Недавно запущенный американский суперкомпьютер Summit обогнал по мощности китайский Sunway TaihuLight, спо-

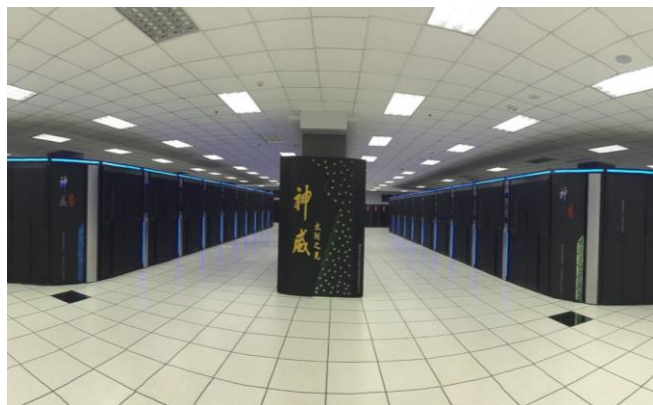


Рисунок 1.3. Китайский суперкомпьютер Sunway TaihuLight

способный выполнять до 93 квадриллионов операций в секунду и носивший титул мощнейшего суперкомпьютера с 2016 года.

Однако Китай по-прежнему сохраняет мировое лидерство по количеству суперкомпьютеров: в Поднебесной работают порядка 40% всех самых мощных

устройств.

Китай заложил расходы на создание национального центра квантовых вычислений сумму порядка \$10 млрд. В сети интернет в мае 2017 года появились сообщения о разработке учеными из Китайского научно-технологического университета (Шанхай) нового прототипа квантовой вычислительной машины, а также возможности создания в ближайшее время 30-кубитной квантовой системы, способной соревноваться с самыми мощными «обычными» компьютерами». Китай работает над созданием квантового компьютера, превосходящего по скорости вычислений современные аналоги. В учебных заведениях Китая ежегодно выпускается 4,7 миллиона студентов со специальностью STEM (естественные науки, технологии, инженерия и математика).

Китай имеет собственные аналоги крупнейших американских компаний в сфере ИТ, а также свои инновационные компании, особенно в сфере телекоммуникаций и потребительской электроники, такие как Huawei и Lenovo. Но проблема состоит в том, что в этих компаниях занимаются совершенствованием технологий и производства, а не революционными инновациями, и развитие национальной ИТ-индустрии в целом осуществляется стихийно, без общего плана, реализующего цели развития Китая.

Особое внимание в Китае уделяют формированию ЦЭ - Интернет-экономике, рассматривая ее в качестве спасителя экономики. Под ней понимается экономика, основанная на цифровых технологиях.

Стратегически Китай рассчитывает к 2049 году превратиться из мировой фабрики в планетарную лабораторию. С этой целью он намерен интенсифицировать информатизацию прежде всего в трех сферах - промышленности, финансов и торговли. По оценкам аналитиков, к 2025 году вклад Интернет-экономики может возрасти до 10-16% ВВП, рост производительности труда в названных отраслях - до 22%, что добавит к годовому ВВП около 2,3 трлн. долларов.

В **Японии** существует специальное профильное ведомство, которое занимается высокими технологиями. С 2011 года оно было переименовано в Национальный институт продвижения цифровой экономики и цифрового общества (Japan Institute for Promotion of Digital Economy and Community, JIPDEC) [21, 22].

Это связано с необходимостью широкого внедрения цифровых технологий (интернет вещей, искусственный интеллект и т.д.). Результат работы позволил информационно-коммуникационному сектору уже обеспечивать в стране 9% ВВП и 7% рабочих мест (в Евросоюзе — 4% и 3% соответственно). Кроме того, благодаря внедрению цифровых технологий японская экономика выбирается из долгого периода стагнации - за I квартал 2017 года она выросла на 0,5%.

Сегодня руководством страны взят курс на реализацию Стратегии «Общество 5.0» расширяющую известную концепцию «Индустрии 4.0». Она не ограничена только производственным сектором, а призвана решать социальные проблемы с помощью интеграции физического и киберпространства.

У японских компаний уже есть примеры технологических решений, направленных на реализацию стратегии «Общество 5.0», которые относятся к совершенно разным отраслям. Так, Mitsubishi Electric развивает платформу промышленной автоматизации e-F@ctory, позволяющей создавать «умные» фабрики и заводы. Это вклад в развитие интеллектуальных промышленных систем или «умного производства» на основе искусственного интеллекта и распределенных вычислений (edge computing) - разновидности облачных вычислений, на участках сети, близких к источнику данных. Компания Fujitsu производит носимую электронику Ubiquitousware, которая позволяет применять новые бизнес-

модели в здравоохранении. Toshiba работает над альтернативной энергетической системой, которая, как ожидается, снизит зависимость от централизованной генерации электроэнергии за счет использования маленьких локальных источников. Подобные технологии способны в корне изменить экономику и частную жизнь.

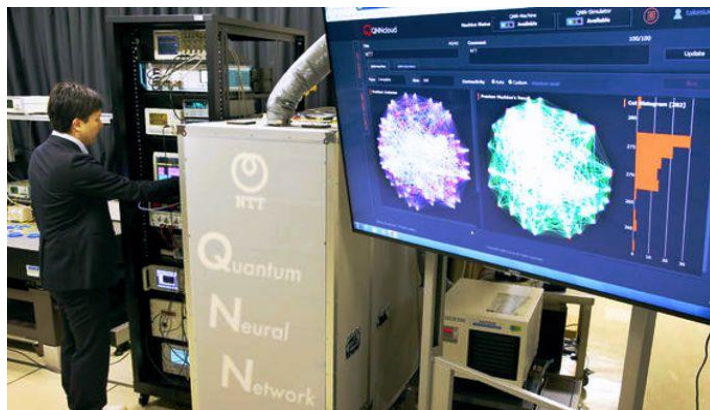


Рис 1.4. Квантовый компьютер (Япония)

Японская компания Nippon Telegraph and Telephone Company (NTT) в конце 2017 года запустила в эксплуатацию прототип квантовой вычислительной системы. В рамках эксперимента компания объявила о предоставлении публичного доступа к своей квантовой системе через интернет по облачному принципу [14].

Система квантовых вычислений NTT является проектом с государственным финансированием. Разработка проекта производилась в содружестве с Национальным институтом информатики Японии (National Institute of Informatics), университетом Токио, университетом Осаки и другими партнерами.

Для вычислений в квантовом компьютере NTT используется технология оптических вычислений, которая, в отличие от систем с кубитной архитектурой, работает при комнатной температуре, потребляя при этом на порядки меньше энергии.

Согласно данным агентства Nikkei, Япония заложила в бюджет 2018 г. расходы на квантовые вычисления в размере порядка миллиарда йен (\$267 млн).

Здесь необходимо в целом отметить активизацию работ в области разработки квантовых компьютеров в ведущих странах мира, прежде всего в Японии, США, Канаде, Китае, Израиле. Ожидается, что наиболее эффективно квантовые компьютеры будут применяться в сфере безопасности (быстрое дешифрование информации), при проектировании новых материалов, видов

оружия, систем, реализующих методы искусственного интеллекта и других самых современных технологий обработки данных.

Таким образом, лидерами цифровой экономики являются Великобритания, США, Япония, Китай, Германия, Южная Корея. Важно подчеркнуть, что огромное внимание в этих странах уделяется двум направлениям: созданию цифровых платформ в промышленности и развитие производства электронной компонентной базы. Достаточно привести данные о долевом участии в мировом производстве из интервью академика Бетелина В.Б. [24]: половина глобального рынка полупроводников в 2015 году приходилась на США, 17% – на Южную Корею, 11% – на Японию, 9% – на ЕС, 4% – на Китай. В том же году полупроводники были на третьем месте в американском экспорте, впереди только самолёты и автомобили. Американская компания INTEL контролирует 60% мирового рынка микропроцессоров объёмом 71,5 миллиарда долларов.

Наряду с отмеченными выше странами-лидерами, отметим и существенные сдвиги у наших друзей из Республики Беларусь [26]. В марте 2016 г. принята Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016-2020 годы, а в конце 2017 г. принят Декрет № 8 «О развитии цифровой экономики».

1.5 Стартовые позиции России

Каковы стартовые позиции России? Менее 4% ВВП в цифровой экономике.

По данным Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) позиции России в цифровой экономике характеризуются по ряду ключевых параметров следующими показателями:

1. Доля России в ежегодном мировом обороте на рынке высоких технологий и наукоемкой продукции составляет 0,3% (США - 35 %, Япония - 20%, Германия - 13%, Китай - 12%, Южная Корея - 5%)

2. По ключевым индексам (The Global Competitiveness Index - глобальной конкурентоспособности, Global Innovation Index –

глобальной инновационности, Economic Complexity Indicator – диверсифицированности экономики) Россия занимает 43 - 45 места в мировых рейтингах;

3. По числу промышленных роботов на 10 тыс. занятых в производстве (по данным Международной федерации робототехники - IFR), при среднем значении 65 роботов, Россия имеет всего два робота (в Южной Корее – 478, в Японии - 314, в Германии- 292, в США- 64).

Из приведенных данных ясно, что в указанных областях сегодня Россия - далеко не лидер. И это следствие многих накопившихся проблем, имеющих **научно-производственную природу**: элементно-компонентная база, отечественное программное обеспечение, отечественные средства вычислительной и телекоммуникационной техники и многое другое. В последние годы, когда Запад ввел против России санкции, в том числе и в сфере IT, негативное воздействие этих факторов резко обострилось.

Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» и система управления реализацией программы «Цифровая экономика Российской Федерации» определяют основные направления государственной политики Российской Федерации по формированию цифровой (электронной) экономики, в целях соблюдения национальных интересов и реализации национальных приоритетов [2,6].

Модернизация традиционных производственных отраслей и отраслей услуг, организации торгово-закупочных процедур, смежных финансовых и логистических операций, изменение структуры потребления на фоне сквозного проникновения информационных технологий и цифровизации экономических процессов создает основу для формирования новых рынков и новых условий функционирования рынка, а также новых подходов к аналитике, прогнозированию и принятию управленческих решений. Формируемые в результате модернизации экономики «большие данные», наряду с технологиями их анализа, становятся одним из ведущих активов государства, бизнеса и гражданского общества. При этом отсутствие физических границ в цифровом пространстве открывает доступ к большому массиву таких данных многочисленным участникам глобального экономического пространства. Разработка национальных программ развития

экономики нового поколения, включающая вопросы развития и внедрения технологий, анализа «больших данных» и прогнозирования, внедрения новых способов управления, становится задачей стратегической важности не только в контексте социально-экономического благополучия государств, но и как условие сохранения суверенитета на фоне глобализации и реализации программ цифрового развития другими участниками мирового рынка.

По каждому направлению утвержденной программы цифровой экономики Российской Федерации (нормативное регулирование, кадры и образование, формирование исследовательских компетенций и технических заделов, информационная инфраструктура и информационная безопасность) определены ответственные, однако, среди них нет научных организаций, а также федеральных органов власти, в ведении которых находятся сотни ведущих научных организаций страны (ФАНО России, Минобрнауки России), а также ведущие промышленные организации Минпромторга России. Безусловно, такая ситуация ведет к исключительной ориентации мероприятий на бизнес-сообщество, что далеко не всегда подразумевает рост наукоемкого потенциала.

1.6 Наука как отрасль цифровой экономики

Принятые стратегические документы (прежде всего, майский 2018 года Указ Президента России) определяют развитие науки в качестве одного из важнейших приоритетов развития нашей страны. Наука и образование объективно должны стать главными движущими силами развития человеческого капитала и общественного развития.

В программе цифровой экономики Российской Федерации [6] важнейшее место занимают вопросы развития и применения наиболее современных информационных технологий в различных отраслях промышленности, здравоохранения, науки, культуры, социальной сферы. Возникает необходимость постановки соответствующих задач и проведения ряда взаимоувязанных фундаментальных междисциплинарных исследований в области информатики на основе математических, информационных,

логических, психологических, лингвистических и биологических принципов.

Эти исследования должны носить опережающий характер и быть направлены прежде всего на разработку и развитие методов формирования высокоинтеллектуальных цифровых платформ, технологий накопления знаний и повышения уровня компетенции интеллектуальных систем, методов и технологий искусственного интеллекта, а также методов целеполагания при выборе в интеллектуальных системах новых целей поведения.

Такой подход требует кардинальной перестройки всего сектора исследований и разработок для концентрации ресурсов на получении новых научных результатов. Важную роль должны сыграть развитие национальных центров превосходства и создание эффективных партнерств с иностранными исследовательскими центрами.

Крайне актуальной стала проблема пересмотра структуры расходов на создание систем и комплексов в направлении увеличения доли затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, прежде всего комплексного и технологического характера. Сложившиеся в последнее десятилетие соотношения в структуре расходов, ориентированные преимущественно на статью закупок готовых изделий и компонентов, негативно сказались на развитии научно-исследовательского сектора в промышленности. Научные подразделения на предприятиях промышленности по большей части деградировали, либо прекратили свое существование. Амбициозные задачи по выводу российской экономики на уровень передовых мировых держав требуют кардинально менять это положение.

Успешное решение всего комплекса задач по программе цифровой экономики возможно при активном участии научных организаций Академии наук, образовательных учреждений, профильных ведомственных научно-исследовательских институтов, а также крупных бизнес-компаний в максимальном числе проектов цифровой экономики.

При этом научные организации для достижения планируемых показателей и целей цифровой экономики могут сделать весомый вклад в рамках проведения фундаментальных научных исследований, участия в создании исследовательской инфраструк-

туры, прикладных исследований в области сквозных информационных технологий, а также участия в проектах различного уровня в части обоснования системотехнических и методологических вопросов.

Российская наука органично сочетает в себе возможности:

- применения уже накопленных научно-технических заделов с их адаптацией в различных областях цифровых технологий;
- выполнения всесторонней, объективной и независимой экспертизы организационных, методических, системных и технических решений, разрабатываемых в рамках различных проектов;
- проведения глубоких прогнозных исследований по обоснованию тенденций развития на средне- и долгосрочные периоды развития социально-экономической и финансовой сферы.

Другими словами, есть все основания утверждать, что без широкого привлечения науки программа цифровой экономики обречена на неудачу.

Вместе с тем, в таких условиях вполне логичной представляется постановка задачи «Цифровая наука», а именно – цифровая экономика с позиций науки или, наоборот, наука в условиях вызовов цифровой экономики. Такая постановка обусловлена несколькими объективными факторами.

Первый из них состоит в том, что российская наука обладает всеми необходимыми компонентами для рассмотрения в качестве отрасли цифровой экономики: наличие развитой инфраструктуры, организационных структур, нормативно-правовой базы, высокого уровня компетенций и высококвалифицированных научных коллективов.

Второй фактор обусловлен концептуальной сменой подходов к проведению научных исследований, а именно - переходом к новой парадигме в научных исследованиях, основанной на анализе накопленных данных в конкретных предметных областях [14, 16]. При этом такие данные естественно представляются в формализованном цифровом виде. Проведение таких исследований становится неотъемлемой частью различных областей науки, экономики, бизнеса на основе инструментария интенсивного использования данных. Часто области научного знания в науках с интенсивным использованием данных называют «Х-информатикой» (например, биоинформатика, геоинформати-

ка, астроинформатика, нейроинформатика, медицинская информатика и др.). При этом все перечисленные компоненты становятся «цифровыми» и наука, как отрасль экономики, также становится «цифровой».

Третий фактор. Научные и образовательные организации обладают достаточно широкой, распределенной по территории страны сетью центров коллективного пользования и уникальных научных установок, обладающих колоссальным спектром научных услуг в различных областях науки. Сегодня формализуется, описывается, структурируется имеющаяся исследовательская инфраструктура в виде центров коллективного пользования в академических институтах, уникальных научных установок, суперкомпьютерных центров и так далее.

Необходима систематизация этих ресурсов и повышение эффективности их использования. На повестке дня – объективная потребность преобразования этой сети в современную исследовательскую инфраструктуру, которая предоставляла бы широкий спектр возможностей по научным сервисам не только для научных организаций, но и для внешних пользователей. И эта задача в полной мере соотносится с цифровой экономикой.

Основой для решения такой задачи должна стать цифровая платформа для научных исследований [15, 17], основные компоненты которой – центры компетенций, сервис-ориентированные центры обработки данных научных организаций и совокупность самых разных сервисов (научных, аналитических, вычислительных, образовательных, библиотечных и др.).

По существу, приведенная постановка предполагает создание некоей модели системы цифровой экономики применительно к науке, которая могла бы быть успешно применена в других отраслях. При этом имеются все основания для создания многофункциональной модели «Цифровая наука», имеющей междисциплинарный характер.

Такая модель должна быть основана на системных решениях, разработанных на основе целеполагания (системы целевых показателей) развития научно-образовательного комплекса России и определяющих:

- состав функциональных задач «Цифровая наука», включая управленческие задачи, задачи мониторинга состояния под-

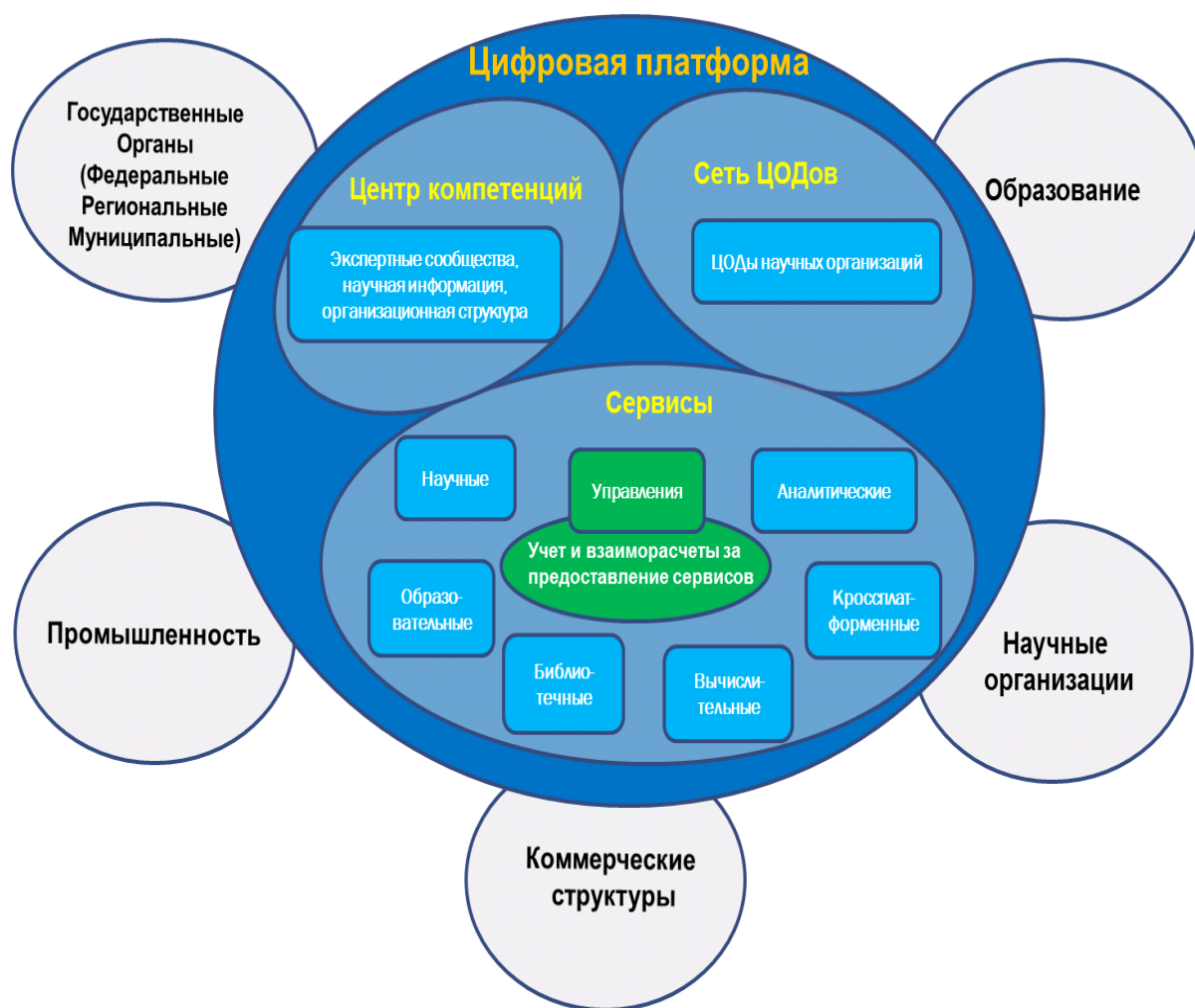


Рисунок 1.5. Цифровая платформа для научных исследований

ведомственных организаций, задачи управления научными исследованиями, задачи организационно-финансово-имущественного характера и др.;

- организационный состав системы по различным классификационным признакам (виды научной деятельности, территориальный признак и др.);

- принципы архитектурного построения, информационного взаимодействия и совместного функционирования;

- ключевые информационные технологии;

- основные принципы обеспечения информационной безопасности;

- организационные подходы к обеспечению функционирования и эксплуатации (операторы системы).

Такие системные решения явились бы методической базой для проведения работ по разработке комплекса документов нормативного регулирования, подготовки необходимых кадров,

формирования исследовательских компетенций в области технологий, обоснования требований к необходимой информационной инфраструктуре, а также обеспечению информационной безопасности.

Как организовать работу по созданию такой модели? Один вариант – он на поверхности – в рамках государственных заданий по принципу комплексных планов научных исследований (КПНИ), когда несколько институтов выполняют междисциплинарные исследования при определенной координирующей роли со стороны Минобрнауки России. Очевидно, что этот вариант позволит выполнить проработку модели «Цифровая наука» только в плане концептуальных и общесистемных вопросов. Более действенным представляется другой вариант, состоящий в задании профильным научным организациям комплексной разработки пилотного проекта «Цифровая наука», включающей все стадии в соответствии с действующими нормативными документами. В выполнении такой разработки могли бы принять участие в качестве соисполнителей и ведущие высокотехнологичные предприятия промышленности. Предлагается именно такая организация, когда научный институт как головной, а промышленные предприятия как соисполнители, она представляется действенной и наиболее эффективной. Головная научная организация разрабатывает системотехнические решения на основе накопленных научно-технических заделов, при этом с учетом общемировых тенденций развития максимально используются ресурсные возможности предприятий-соисполнителей на этапах эскизнотехнического проектирования, на последующих этапах рабочего проектирования и создания опытных образцов. В этом варианте наука становится реальной производительной силой цифровой экономики.

Конечно, для реализации такой необычной организационной схемы потребуется создать нормативную базу, обеспечивающую условия создания такой межведомственной кооперации, включая вопросы финансирования. При этом можно обратиться к опыту Китая, где подобные схемы применяются часто и достаточно эффективно. Например, в Китае при общих затратах на науку 2,1% ВВП большая часть этих средств выделяется из промышленности [23].

Таким образом, роль науки в цифровой экономике очень велика и со временем будет возрастать.

1.7 Опыт ФИЦ ИУ РАН по созданию цифровой платформы для научных исследований

ФИЦ ИУ РАН – научная организация, которая создана в рамках реализации принципов объединения, интеграции и укрупнения научных центров, позиционирует свои научные исследования в рамках утвержденных направлений применительно к цифровой экономике. Наибольший акцент сделан на методах анализа больших данных, методах искусственного интеллекта, методах формирования цифровых платформ, обеспечения информационной безопасности.

ФИЦ ИУ РАН активно участвует в развитии теоретических и научно-практических вопросов цифровой экономики. Это во многом обуславливается огромным научно-техническим заделом в области информатики, информационных систем и технологий, который был накоплен во всех трех объединенных в Центре институтах по результатам многолетней научной и научно-практической деятельности: ИПИ РАН, ИСА РАН и ВЦ им. А.А. Дородницына РАН.

В программе развития ФИЦ ИУ РАН фундаментальные исследования, проводимые в рамках государственного задания, структурированы в виде десяти научных направлений, каждое из которых в той или иной мере увязано со всеми базовыми направлениями программы цифровой экономики, включая формирование исследовательских компетенций и технических заделов в области информационных технологий для обработки больших данных, создания современной информационной инфраструктуры, обеспечения информационной безопасности в новых условиях, подготовки кадров в области информатики и компьютерных наук.

ФИЦ ИУ РАН активно участвует и взаимодействует с различными организациями по проблематике цифровой экономики. Роль и место ФИЦ ИУ РАН в проблематике цифровой экономики схематично представлены на рисунке 1.6.

Для эффективных исследований в интересах формирования информационных технологий цифровой экономики в ФИЦ ИУ РАН создается современная цифровая платформа для научных

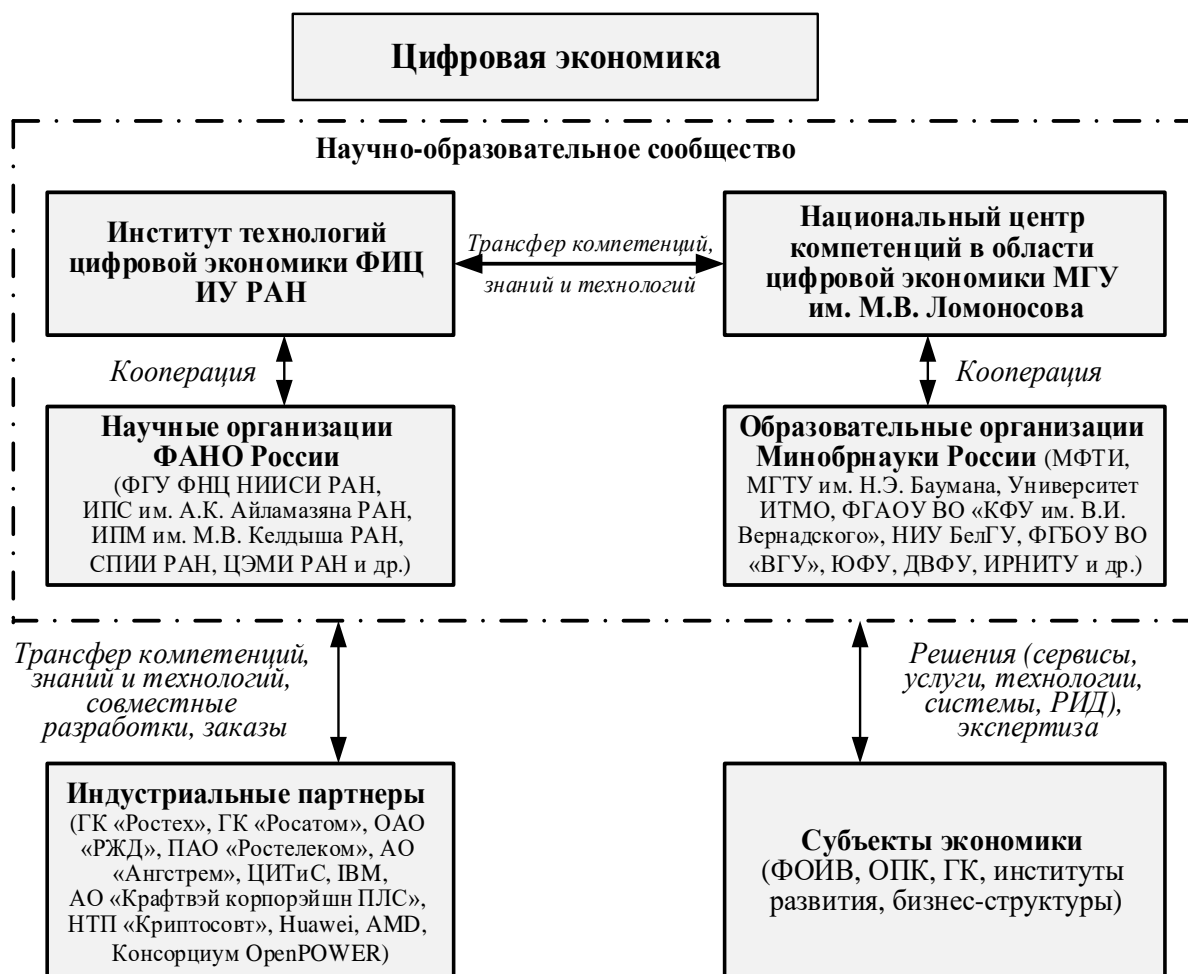


Рисунок 1.6. ФИЦ ИУ РАН в проблематике цифровой экономики

исследований, представляющая собой совокупность трех компонентов.

Первый – центр компетенций, в котором концентрируются знания в конкретной области. Второй – материально-техническая среда в виде высокопроизводительного центра обработки данных. Наконец, третий – это огромная совокупность сервисов, которые должны реализовываться на этой цифровой платформе (аналитических, образовательных, библиотечных, вычислительных, аналитических и др.). Эти сервисы должны предоставлять услуги образованию, науке, коммерции, промышленности, государственным структурам.

Для построения центра обработки данных (ЦОД) выбрана гибридная вычислительная архитектура в облачной среде [18], в которой вычислительные ресурсы предоставляются исследователям в виде традиционных облачных услуг в режимах программ-

ных (SaaS), платформенных (PaaS) и инфраструктурных (IaaS) сервисов.

Кроме того, отрабатывается технология предоставления исследователям научного сервиса как услуги (RaaS - Research as a Service) [10] в виде предметно-ориентированных программ (см. рисунок 1.7).

В ходе этих работ в Центре организовано решение исследовательских задач научных подразделений и сотрудников на макете цифровой платформы с использованием высокопроизводительного гибридного вычислителя (задачи математического моделирования, материаловедения, искусственного интеллекта, включая машинное обучение, нейронные сети).

К тестированию макета привлечены также ученые ФИЦ ИБМХ РАН им. В.Н.Ореховича, ФИЦ «Биотехнологии» РАН им. А.Н.Баха, ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН и др.



Рисунок 1.7. ФИЦ ИУ РАН в проблематике цифровой экономики

Кроме того, на стенде Центра совместно с ВЦ ДВО РАН выполняются исследования в части организации распределенного кластера высокопроизводительных гибридных вычислителей.

Работы показали высокую заинтересованность научных подразделений РАН в использовании гибридных высокопроизводительных вычислителей с использованием графических ускорителей для решения современных задач в области обработки больших объемов данных, создания нейросетей глубокого обучения, решения задач искусственно интеллекта, математического моделирования. В связи с этим, представляется целесообразным создание распределенного высокопроизводительного кластера на основе гибридных вычислителей с использованием облачных технологий для доступа к его услугам на базе научных организаций РАН в Московском регионе, в Сибирском и Дальневосточном отделениях.

В ФИЦ ИУ РАН создана инженерная и телекоммуникационная инфраструктура, которая может стать основой для организации узла кластера в Москве. В качестве стартовой конфигурации на базе ФИЦ ИУ РАН предлагается создать узел кластера в составе 40 ускорителей Tesla V100 с шиной NVLINK. Каждый ускоритель обеспечивает на задачах глубокого обучения производительность до 100 TFLOPS с интерконнектом до 300 ГБ/с. Проектная производительность кластера составит 4PFLOPS на задачах глубокого обучения. Ориентировочная стоимость узла с учетом хранилища данных на 1PB составит 300 млн. руб.

В ближайшие годы планируется создание территориально распределенного кластера высокопроизводительных вычислений для научных исследований с ожидаемой общей производительностью до 650 терафлопс.

При этом создаваемые вычислительные мощности активно задействуются учеными ФИЦ ИУ РАН и их коллегами. Так, в 2017 году с использованием высокопроизводительных вычислений выполнены исследовательские работы по следующим темам:

- молекулярно-динамическое моделирование процесса взаимодействия частиц;
- квантово-механические расчеты структурных свойств многокомпонентных материалов;

- обратные задачи подводной акустики;
- интеллектуальный поиск и анализ больших массивов текстов;
- классификация изображений;
- интеллектуальный анализ данных;
- сегментация трехмерных медицинских изображений.

Особую значимость приобрела проблема управления научными сервисами. Научными коллективами ФИЦ ИУ РАН в рамках фундаментальных исследований по заказу ФАНО России обоснованы концептуальные и системотехнические подходы к созданию системы управления научными сервисами (СУС), которые обеспечиваются центрами коллективного пользования (ЦКП) и уникальными научными установками (УНУ) академических институтов (см. рисунок 1.8).

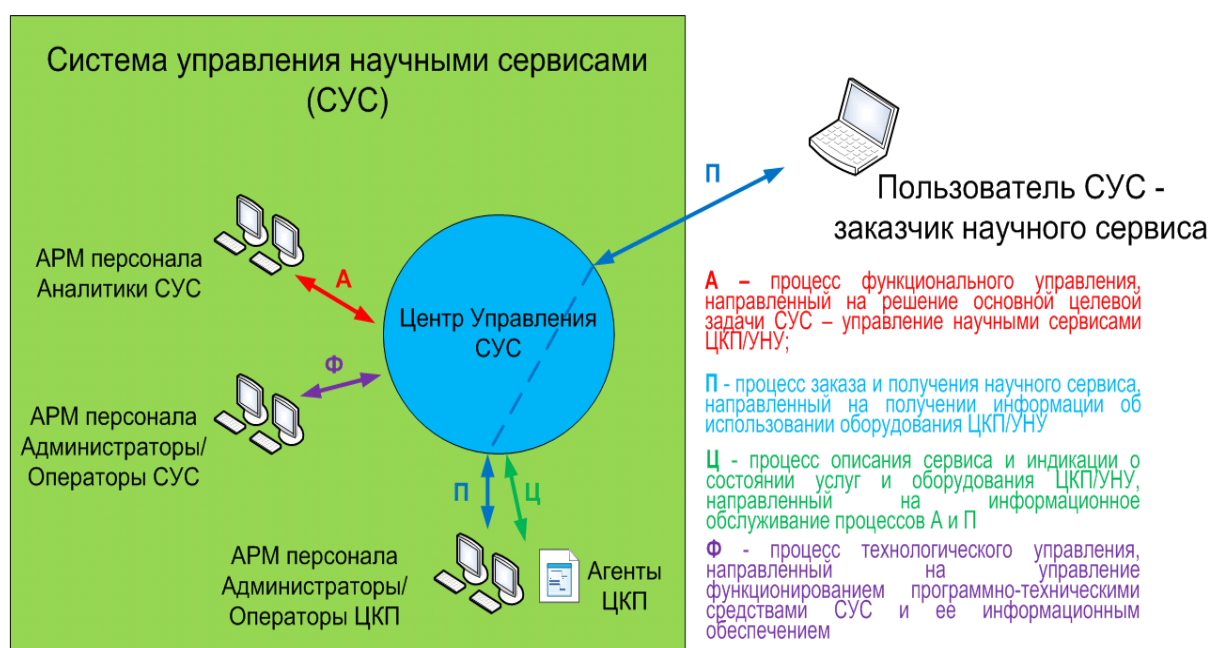


Рисунок 1.8. Система управления научными сервисами

Научный сервис сегодня определен как совокупность действий и средств для обеспечения процесса по выполнению конкретной работы и выделения для этого оборудования, расходных материалов, обеспечивающих ресурсов, а также, самое важное, квалифицированных кадров, способных предоставить научный сервис (измерение, эксперимент и т.д.). Разработаны модели СУС, в которых учитываются субъекты системы управления в

виде администраторов системы, в виде пользователей (заказчиков), персонала ЦКП (УНУ), а также аналитиков, которые получают доступ к обобщенной информации для ее анализа с возможностью формирования отчетов по видам ЦКП, видам услуг, научным направлениям и с различными временными срезами. Эта система реализована в виде действующего макета на базе центра обработки данных ФИЦ ИУ РАН. Также разработан ряд инновационных системотехнических решений по построению управления деятельностью организационных систем, которые могут найти применение при реализации программы цифровой экономики.

Выводы по главе 1:

1. Развитие цифровой экономики затрагивает практически все аспекты человеческой деятельности и оказывает влияние на каждого человека независимо от его профессии, рода занятий, возраста и социального положения.

2. Цифровая экономика предполагает решение трех взаимосвязанных задач: создание единого информационного реестра всех ресурсов в цифровой экономике, создание и внедрение технологии учета всех процессов по изменению этих ресурсов и обеспечение наполнения (обновления) единого реестра ресурсов актуальными, достоверными и объективными исходными данными.

3. В майском Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» определены ключевые показатели на период до 2024 г., а также поставлены амбициозные задачи.

4. В настоящее время Россия по целому ряду интегральных показателей – далеко не лидер в цифровой экономике и существенно отстает от ведущих стран (США, Великобритания, Китай, Германия, Япония, Южная Корея и др.). Успешное выполнение программы цифровой экономики и достижение обозначенных ключевых показателей – реальный шанс для России войти в перечень ведущих экономически развитых мировых держав.

5. Масштабность, сложность, многоплановость и междисциплинарность задач, решаемых в рамках программы цифровой

экономики, вызывает объективную необходимость активного привлечения к ее выполнению ведущих научных и образовательных организаций, прежде всего в части формирования базовых компетенций и обоснования основных системотехнических подходов и решений.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. N 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (доступно по адресу: <https://rg.ru/2018/05/08/president-ukaz204-site-dok.html>).
2. Указ Президента Российской Федерации от 09 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» (доступно по адресу: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>).
3. Послание Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию, 1 декабря 2016 года (доступно по адресу: <http://kremlin.ru/events/president/news/copy/53379/>).
4. *Шваб К.* Четвертая промышленная революция. – М.: Эксмо, 2016. – 208 с.
5. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утверждена Указом Президента РФ №642 от 01.12.2016 г., доступно по адресу <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/uZiATIOJiq5tZ-sJgqcZLY9YyL8PWTXQb.pdf>).
6. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждена Распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 №1632-р; (доступно по адресу: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4-PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>).
7. Аналитика развития, безопасности и сотрудничества: Большая Евразия – 2030. Сборник материалов 4-й Международной конференции 29.11.2017г., Общественная палата РФ. – М.: Когито-Центр, 2017. – 253 с.
8. Электронно-цифровое общество: Плюсы и минусы эпохи сетевого интеллекта / Дон Тапскотт; Пер. с англ. *И. Дубинского* под ред. *С. Писарева*. - Киев: ITN Пресс; М.: Рефл-бук, [1999]. - 403 с.
9. Цифровая экономика: как специалисты понимают этот термин, РИА Наука, (доступно по адресу: <https://ria.ru/science/20170616/1496663946.html>).
10. Всемирный экономический форум в Давосе в 2015 году, РИА Новости, (доступно по адресу: https://ria.ru/trend/davos_economics_forum_2101-2015).

11. *Иванов В.В., Малинецкий Г.Г.* Цифровая экономика: мифы, реальность, перспектива. – М.: Российская академия наук, 2017. – 63 с.
12. Введение в цифровую экономику *А.В. Кешелава В.Г. Буданов, В.Ю. Румянцев и др.*; под общ. ред. *А.В. Кешелава.* – ВНИИГеосистем, 2017. – 28 с.
13. *Соколов И.А., Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Дрожжинов В.И., Быков А.Ю., Синягов С.А., Карасев О.И., Добрынин А.П.* Государство, инновации, наука и таланты в измерении цифровой экономики (на примере Великобритании) // *International Journal of Open Information Technologies*, 2017. Vol. 5. №6. С. 33–48.
14. *Зацаринный А.А.* Информационные технологии в цифровой экономике // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 1-й Международной конференции (8-9 февраля 2018 г., Москва). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2018 — С. 29-35. — URL: <http://keldysh.ru/future/2018/5.pdf> doi:10.20948/future-2018-5.
15. *Зацаринный А.А., Горшенин А.К., Волович К.И., Колин К.К., Кондрашев В.А., Степанов П.В.* Управление научными сервисами как основа национальной цифровой платформы «Наука и образование» // *Стратегические приоритеты*, 2017. №2 (13). С. 103–114.
16. *Зацаринный А.А., Колин К.К.* Методологические основы системного подхода к созданию информационных систем в условиях глобализации общества// *Стратегические приоритеты*, 2018. №1 (17). С. 38-62
17. *Зацаринный А.А., Колин К.К.* Цифровые платформы как основа устойчивого развития стран Большой Евразии в условиях новых вызовов и угроз в информационной сфере// *Стратегические приоритеты*, 2018. №1 (17). С. 71-78.
18. *Волович К.И., Зацаринный А.А., Кондрашев В.А., Шабанов А.П.* О некоторых подходах к представлению научных исследований как облачного сервиса // *Системы и средства информатики*, 2017. Т.27. №1. С. 73–84.
19. Блокчейн: Схема новой экономики / Мелани Свон: [перевод с английского]. - Москва: Издательство «Олимп–Бизнес», 2017 — 240 с.
20. *Дунъян Чжан* Современное состояние цифровой экономики в Китае и перспективы сотрудничества между Китаем и Россией в области цифровой экономики. // *Журнал «Власть»*, №9, 2017. С. 37-43. <https://iz.ru/630395/tcifrovaia-ekonomika-opyt-iaponii>. http://www.cnews.ru/news/top/20171127_yapontsy_zapustili_oblachnyj_kvantovuj_kompyuter.
21. Круглый стол: «Правовое обеспечение научной и научно-технологической деятельности в Российской Федерации: состояние, проблемы, перспективы развития». Комитет по образованию и науке Государственной Думы, 2.06.2018 г. (доступно по адресу: <http://komitet8.km.duma.gov.ru/Kruglye-stoly/item/16169109/>).

22. Микроэлектронная колония Россия, Интервью академика *Бетелина В.Б.* «Аргументы Недели» № 28(621) от 19.07.18 *Александр Чуйков* (доступно по адресу: <http://argumenti.ru/society/2018/07/579037?type-link=openlink>).
23. *Осипов Г.С.* Методы искусственного интеллекта, -2-е издание, – М.: Физматлит. 2015.
24. *Лазаревич А.А.*, Стратегия постиндустриальной модернизации: от «человека для экономики» к «экономике для человека», В сб. Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности. – М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2018, с.16-22.
25. *Воеводин В.В.* О Концепции комплексной научно-технической программы исследований, разработок, создания продуктов и услуг на период до 2025 года «Цифровой прорыв: суперкомпьютерные технологии для новых и трансформируемых рынков». - Доклад на заседании Совета по приоритетным направлениям научно-технологического развития России, Президиум РАН, 17.07.2018.
26. *Сойфер В.А.* О Концепции комплексной научно-технической программы «Фотонные и оптоинформационные технологии в новом цифровом мире на 2019-2024 годы». - Доклад на заседании Совета по приоритетным направлениям научно-технологического развития России, Президиум РАН, 17.07.2018.
27. Положение о Совете по развитию цифровой экономики при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации. - Утверждено распоряжением Председателя Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации от 29 июня 2018 года № 115рп-СФ
28. *Raikov A.N.*, “Holistic Discourse in the Network Cognitive Modeling,” *Journal of Mathematics and System Science*. 3, 2013, pp. 519-530.
29. *Raikov A.N.*, “The Topological Semantics of Insight,” *Proc. of the 12th All-Russian Meeting on Management Problems, Moscow*, pp. 4165 – 4170, June 2014 (In Russian). <http://d-russia.ru/v-ministerstve-tsifrovogo-razvitiya-obsudili-podgotovku-natsionalnoj-programmy-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii.html>.

ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ²

2.1 Классификация проблем взаимоувязанного развития информационных систем ведомственного назначения

В настоящее время на стыке пятого и шестого технологических укладов мировой экономики важное значение приобретает поиск инновационных решений применительно к выводу экономики на качественно новый уровень. В отличие от предыдущего уклада, когда реализация концептуальных положений по информатизации органов государственного, ведомственного и корпоративного управления планировалась, чаще всего, в локальных масштабах и осуществлялась преимущественно с использованием функционального подхода, в условиях нового уклада на основе перспективных инфокоммуникационных и когнитивных технологий созданы благоприятные условия по широкомасштабной цифровизации экономики практически по всей иерархии элементов ее инфраструктуры.

Такие возможности обуславливают необходимость уточнения методологии организации экономической деятельности с выходом на наиболее эффективные методы организации как управленческой деятельности органов управления, так и на комплексное развитие всех этапов жизненного цикла продукции общего и специального назначения. Дальнейшее развитие получают методы системного подхода, в рамках которого высокую актуальность приобретают процессные методы организации широкого перечня видов экономической деятельности.

В соответствии с международным стандартом ISO/IEC 12207 определено базовое понятие методологии проектирования автоматизированных информационных систем (АИС). Жизненный цикл АИС представляет собой непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о ее создании и заканчивающийся при полном изъятии ее из эксплуатации.

² Материалы главы подготовлены при поддержке гранта РФФИ № 18-29-03056

Стандарт ISO/IEC 12207 определяет структуру жизненного цикла, включая процессы, действия и задачи, которые должны быть выполнены во время создания системы. Согласно данному стандарту, структура жизненного цикла основывается на трех группах процессов:

- основные процессы жизненного цикла (приобретение, поставка, разработка, эксплуатация, сопровождение);
- вспомогательные процессы, обеспечивающие выполнение основных процессов (документирование, управление конфигурацией, обеспечение качества, верификация, аттестация, оценка, аудит, разрешение проблем);
- организационные процессы (управление проектами, создание инфраструктуры проекта, определение, оценка и улучшение самого жизненного цикла, обучение).

В соответствии с ISO/IEC 12207 система - это объединение одного или нескольких процессов, аппаратных средств, программного обеспечения, оборудования и сотрудников для достижения возможности удовлетворения определенных потребностей или целей. В развитие основных положений этого международного стандарта разработан и принят отечественный ГОСТ Р 57193-2016 «Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем».

Как отмечено в [1-5], применение процессного подхода позволяет по-новому представить основы создания информационного пространства в интересах различных групп пользователей. При этом на первый план выдвигаются методические подходы, обеспечивающие интеграцию отдельных функционально-ориентированных АИС с обеспечением общего, либо регламентированного доступа к объединяемому информационному ресурсу. Важно отметить, что исходные АИС, предполагаемые к их интеграции, как правило, являются разобщенными по реализованным в них организационным и системотехническим решениям, решениям по обеспечению информационной безопасности, используемой программно-аппаратной платформе, информационным ресурсам и т.п. Все это свидетельствует о необходимости своевременного планирования взаимоувязанного развития государственных, ведомственных и корпоративных АИС в интересах их последующей интеграции при формировании информационного

пространства для заинтересованных групп пользователей различной организационной принадлежности.

Для преодоления проблем разобщенности существующих и перспективных АИС необходимо провести анализ основных направлений ее проявления. Руководствуясь основными положениями и методами процессного подхода к исследованию современных высокотехнологичных АИС различной принадлежности, представляется рациональным такой анализ и классификацию основных проблем их взаимоувязанного развития провести на основе декомпозиции процессов в жизненном цикле систем управления, основным элементом которых являются АИС.

В современных условиях, когда высокотехнологичность стала характерной чертой как для элементов системы управления, так и для источников негативных внешних факторов преднамеренной и случайной природы, появилась необходимость на более детальном уровне изучать особенности создания, применения и развития элементов системы управления, в более широком плане анализировать их взаимосвязи с другими элементами в ее рамках.

Система управления представляет собой взаимоувязанную совокупность органов, пунктов и средств управления [6], создаваемых в целях выполнения задач по мониторингу обстановки в заданной сфере ответственности органов управления, своевременному выявлению, идентификации и нейтрализации угроз и опасностей. Для каждого компонента системы управления в общем случае характерны соответствующие процессы. При этом, как показано на рисунке 2.1, полагая в основу классификации процессов в жизненном цикле системы управления такой признак, как соотношение субъектов системы управления с учетом или без учета какого бы то ни было посредника, можно выделить следующие их виды:

- организационные, которые отражают взаимодействие органов управления между собой без применения средств управления;
- организационно-технические процессы, отражающие взаимодействие органов управления между собой посредством применения средств управления;
- технико-технологические процессы, отражающие взаимодействие средств управления между собой.

На рисунке 2.1 показаны направления взаимного влияния процессов. Так, например, организационные процессы определяют задачи, реализуемые на основе организационно-технических и технико-технологических процессов, в свою очередь, технико-технологические процессы определяют возможность поддержания организационно-технических и, как следствие, организационных процессов. Основные положения процессного подхода в современном менеджменте (в основном относящемся к системе управления качеством) в достаточной мере сформулированы и широко применяются в сфере организационных или, другими словами, бизнес-процессов [7-9]. Менее изученными являются организационно-технические и технико-технологические процессы.

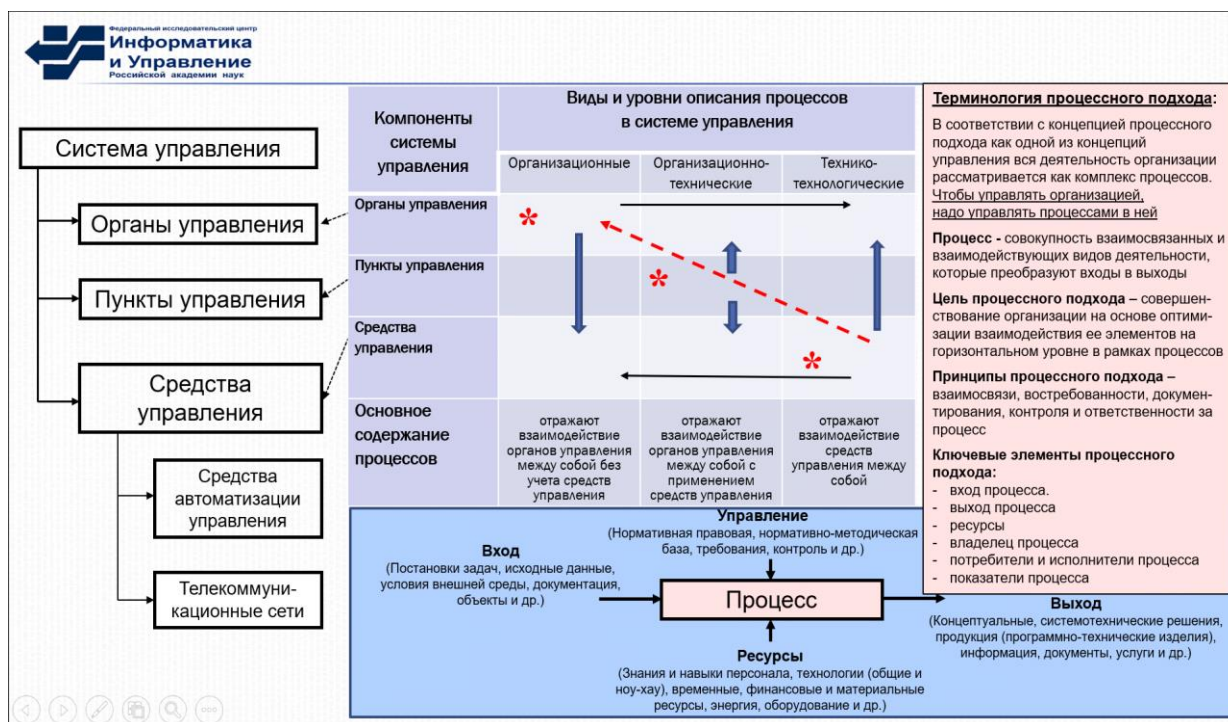


Рисунок 2.1. Структура и основные атрибуты процессов в жизненном цикле системы управления и ее элементов

В этой связи рассмотрим основные проблемы по направлениям перечисленных видов процессов в жизненном цикле АИС:

1. К основным проблемам организационного характера необходимо отнести:

- разобщенные подходы заказчиков к формированию перечня и параметров требований, предъявляемых к автоматизированным информационным системам;

- различия в части нормативно-методической базы (особенно ведомственного уровня), определяющей содержание и порядок реализации мероприятий по созданию и развитию инфокоммуникационных систем;

- различные регламенты предоставления инфокоммуникационных услуг пользователям;

- обеспечение на межведомственном уровне баланса интересов заказчиков и пользователей при формировании общего ресурса инфокоммуникационных услуг и при обеспечении равноправного, либо в соответствии с согласованной системой приоритетов доступа к ним.

2. В перечне проблем организационно-технического характера следует выделить:

- многовариантность программно-технической реализации возможности доступа пользователей к общедоступному инфокоммуникационному ресурсу;

- различные подходы к разграничению доступа пользователей к ресурсу инфокоммуникационных услуг, определяемые ведомственными нормативно-методическими документами.

3. К проблемам технико-технологического характера необходимо отнести:

- многообразие вариантов программно-технической реализации инфокоммуникационных систем различной принадлежности, определяющее необходимость применения дополнительных средств сопряжения;

- применение технических и программных средств различных поколений разработки.

Общей проблемой объединения разобщенных АИС при формировании ИП является их интероперабельность в широком смысле на уровне организационных, организационно-технических и технико-технологических процессов.

Предложенный вариант классификации проблем взаимоотношения автоматизированных информационных систем ведомственного назначения, предполагаемых в качестве компонентов при формировании ИП в интересах цифровой экономики (на основе трех основных групп процессов при обосновании общего облика, организационных, системотехнических и программно-технических решений по созданию АИС), может быть ис-

пользован при обосновании сквозного процесса в жизненном цикле интегрируемых в рамках ИП компонентов.

2.2 Стратегия интеграции информационных систем

Под конкретные задачи цифровой экономики с учетом прогнозируемых направлений их расширения должны создаваться органы управления, в распоряжение которых выделяются необходимые ресурсы различных видов для выполнения поставленных задач. Для обеспечения деятельности органов управления должны предоставляться необходимые средства управления (автоматизированными инфокоммуникационные системы).

Обычно при создании существующих систем управления на основе широко применяемого функционального подхода в интересах организации и обеспечения деятельности органов управления производится выбор необходимых ресурсов из имеющихся способов и средств, а также их комплексирование на существующей нормативно-методической, технической и технологической основе. При этом совместное функционирование различных компонентов системы управления в процессе их интеграции обеспечивается посредством создания интерфейсов. С точки зрения организационного процесса, обеспечивающего расширение функционала, цель достигается. В то же время с технико-технологической точки зрения единый процесс выполнения интегрированных функций реализуется нерациональным образом.

Такой подход при своей простоте, оперативности реализации и экономичности обуславливает существенные ограничения в различных ситуациях применения системы управления, поскольку не в полной мере учитывает не только динамику развития угроз и опасностей в сфере ее ответственности и выполняемых задач, но и не рассматривает на процессном уровне природу развития негативных факторов и их взаимодействие с внутренними процессами в рамках системы управления. В свою очередь, в условиях интенсивной конкуренции в области создания перспективных АИС на основе информационных и телекоммуникационных технологий это оказывает сдерживающее влияние. В этой связи, целесообразно рассмотреть обобщенный механизм влияния внешних факторов на состояние системы управления и ее компонентов. Так, например, используя разработанный в [10]

подход к описанию взаимосвязи внешних факторов, действующих на объект, запускаемых ими процессов в рамках объекта, приводящих к изменению его технологических свойств, применительно к системе управления схема их взаимосвязи может быть представлена в следующем виде, как показано на рисунке 2.2.

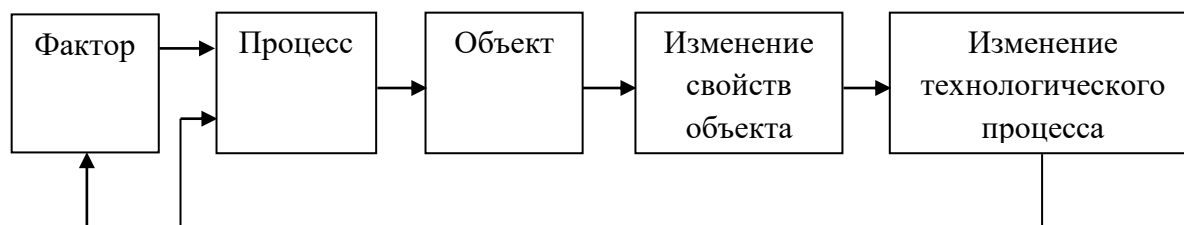


Рисунок 2.2. Обобщенная схема взаимосвязи факторов, процессов и свойств объектов.

Конкретный фактор внешних условий функционирования системы управления объектами запускает организационный процесс в виде формирования дополнительных требований к ее объектам, либо изменения условий ее функционирования. В результате этого под воздействием фактора изменяются функциональные свойства системы управления на организационно-техническом уровне, либо на технико-технологическом уровне. Анализ и реализация этих требований должны оцениваться и проводиться с учетом характера их влияния на организационный процесс.

Технико-технологические процессы представляют особый интерес с точки зрения их анализа, оптимизации и обоснования рациональных решений по их интеграции с организационно-техническими процессами в рамках системы управления с учетом достижения синергетического эффекта. В течение длительного периода в отечественных разработках средств управления (средств связи и автоматизации управления) широко применяется принцип функциональной интеграции, реализация которого зачастую сопровождается элементами технической избыточности, приводящей, в конечном счете, к снижению их надежности и экономичности.

Анализ подхода к классификации процессов по их принадлежности к элементам системы управления и по их роли в сквозном процессе в течение жизненного цикла позволяет отметить,

что такая декомпозиция процессов создает условия для выявления приоритетности тех или иных процессов при определении основы для интеграции. При этом выбор направления интеграции процессов может осуществляться с учетом направлений взаимосвязи видов процессов по компонентам системы управления, как показано в таблице 2.1:

Таблица 2.1. Направления взаимной связи видов процессов по компонентам системы управления

Компоненты системы управления	Виды процессов в системе управления		
	Организационные	Организационно-технические	Технико-технологические
Органы управления			
Пункты управления			
Средства управления			

- от организационных к технико-технологическим через организационно-технические процессы (например, объединение органов управления и их реорганизация требует изменения средств управления в направлении расширения их возможностей);

- от технико-технологических процессов через организационно-технические к организационным (появление новых технологий и средств расширяет возможности средств управления, что обуславливает необходимость реорганизации органов управления, расширения перечня их функциональных задач).

Принимая во внимание широкое разнообразие технологических решений в информационно-телекоммуникационной области, пригодных для реализации систем управления, следует отметить, что несмотря на первенство организационных процессов, определяемых поставленными задачами перед системой управления, в ближайший период в рамках нового технологического уклада nano-, био-, информационных и когнитивных технологий определяющими станут технико-технологические процессы. Технологический уклад, как отмечено в [11], представляет собой совокупность сопряжённых производств, имеющих единый технический уровень и развивающихся синхронно. Поэтому представляется

весьма актуальным в сущности такого определения выделить сопряженность разнородных процессов и рассматривать ее изменение в рамках всего жизненного цикла систем управления.

Учитывая необходимость всестороннего анализа условий, ограничений и возможностей по созданию и развитию перспективной системы управления, необходимо рассматривать в комплексе указанные выше направления интеграции процессов, а обоснование рациональной структуры разнородных процессов производить на основе итерационной процедуры последовательно по обоим направлениям.

При этом в поисках рациональной структуры процессов необходимо исходить из приоритетности поставленных перед системой управления задач. Затем с учетом имеющихся ограничений по реализации необходимых технико-технологических процессов в системе управления целесообразно производить поиск компромиссного решения между организацией и реализацией организационных и организационно-технических процессов с учетом поиска Парето-оптимальных альтернатив.

Предложенный подход к совершенствованию нормативного регулирования процесса создания АИС как элемента системы управления предполагает необходимость реализации следующих действий:

- описание на процессном уровне взаимосвязи АИС с другими элементами системы управления, анализ места технико-технологических процессов в сети организационных и организационно-технических процессов в рамках единого процесса в жизненном цикле АИС;

- анализ неурегулированных в нормативно-методическом плане областей взаимодействия разнородных процессов и обоснование предложений по выбору механизма регулирования на уровне стандартов, положений, руководств и др. документов;

- разработка профилей нормативно-методических документов различного вида, необходимых для формирования нормативного поля, на основе которого конкретная АИС может планироваться к разработке и последующему применению по назначению.

Вариант нормативного регулирования процесса создания АИС на основе комплексного применения существующих стан-

дартов серии ГОСТ Р(РВ) 15.XXX и ГОСТ 34.XXX изложен в [12].

2.3 Направления развития нормативной и методологической базы формирования нового информационного пространства

В настоящее время существуют, либо создаются центры компетенций в областях нормативного регулирования, кадров и образования, технологических заделов, информационной инфраструктуры и информационной безопасности. Однако, центра компетенций, объединяющего другие направления на основе современных ИТ-стандартов, пока не предусматривается. Хотя, исходя из международного опыта, развитие ИТ-стандартизации является приоритетным. Без этого создание информационного пространства как внутри нашей страны, так и совместно с другими странами будет практически невозможным. В настоящее время существуют совместные с Комитетом РСПП планы создания такого центра. Накопленный Комитетом РСПП, Межотраслевым советом по стандартизации в сфере цифровых технологий, АНО «ИТ-Стандарт», позволит в сжатые сроки развернуть полноценное функционирование центра компетенций в области ИТ-стандартизации и обеспечить реальный вклад в реализацию Программы цифровой экономики Российской Федерации. В ходе тематических сессий в рамках конференции рассмотрены проблемы создания единого цифрового пространства, стандартизации технологий в области интернета вещей и в сфере безопасности информационных технологий, а также стандартизации информационных технологий в образовании и другие актуальные вопросы.

Исходя из основных принципов системного подхода АИС, как объект разработки в интересах государственных нужд, может рассматриваться, с одной стороны, в качестве технико-технологической основы перспективных систем управления, представляющих в общем виде совокупность органов, пунктов и средств управления, а с другой стороны, в качестве компонентов ИП в интересах цифровой экономики. При этом АИС в значительной мере определяет общий облик, структуру и топологию ее территориально распределенных элементов, формирующих ИП.

С учетом ограничений системного подхода [13] нормативное регулирование вопросов создания и развития АИС в общем плане определяется следующими особенностями:

- многозначность их целевого предназначения и условий применения, связанная с интенсивными процессами интеграции АИС в составе различного рода многофункциональных систем;
- противоречивость стоящих перед АИС задач, обусловленных как на стадии создания, так и эксплуатации конфликтностью основных и противодействующих процессов внешней среды;
- ресурсные ограничения на различных стадиях жизненного цикла АИС.

Поскольку перечисленные особенности, по существу, определяют граничные условия применения системного подхода, от полноты и качества их анализа, оценки и учета во многом зависит инвариантность АИС по отношению к новым угрозам и формирующимся опасностям в инфокоммуникационной сфере на протяжении жизненного цикла системы. В этой связи при обосновании направлений совершенствования нормативной базы создания и развития АИС представляется целесообразным учитывать в комплексе основные положения системного и процессного подходов. В настоящее время вопросы совершенствования нормативного регулирования в различных областях науки, техники и технологий приобретают высокую актуальность и практическую важность [14-16].

Анализ и обобщение вопросов нормативного регулирования в области информационно-телекоммуникационных технологий на всех стадиях жизненного цикла АИС показывает, что в настоящее время в нормативном плане можно выделить следующие направления разработки и поддержания в актуальном состоянии нормативных правовых и методических документов, определяющих:

- разработку, создание, испытания, ввод в эксплуатацию и обеспечение эксплуатации АИС;
- доступ пользователей к информационным системам, в т.ч. посредством телекоммуникационных сетей, и порядок использования информационных ресурсов;
- обеспечение защиты информации и безопасности связи в АИС.

Важно отметить, что вопросы применения АИС в настоящее время регламентированы на уровне девяти федеральных законов. Обширная нормативная база создана в отношении защиты информации и безопасности связи. В то же время для стадии создания АИС по решению Заказчика в зависимости от особенностей объекта разработки и необходимости его тиражирования могут применяться две группы отечественных стандартов: серии ГОСТ Р(В) 15.XXX и ГОСТ 34.XXX. В интересах создания объектов на основе применения информационных технологий в течение длительного времени заказчики и разработчики руководствуются ГОСТ 34.XXX. При всей привлекательности этих стандартов имеются в недостаточной мере регламентированные как стадии жизненного цикла, так и сегменты деятельности субъектов государственного заказа. Как отмечено в [17], ГОСТ 34.XXX:

- регламентирует только деятельность по созданию АИС, при этом остаются открытыми вопросы ее сопровождения, эксплуатации и вывода из эксплуатации;

- относится только к заказу разработки АИС и не обладает процессно-ориентированной направленностью, вследствие чего организация процесса выбора, приобретения и внедрения систем и компонентов для АИС остается за рамками этого ГОСТ;

- не соотносится с международными стандартами в области управления качеством, управления проектами, управления информационной безопасностью и др.

В последние 15-20 лет в условиях принципиально новой всемирной, глобальной системы на основе углубляющейся взаимосвязи и взаимозависимости во всех сферах международного сообщества с интенсивным освоением современных информационных и телекоммуникационных технологий получили активное развитие работы в области стандартизации информационных технологий [18]. Это подтверждает статистика развития международной ИТ-стандартизации. Только совместный технический комитет (JTC1) Международной организации по стандартизации (ISO) и Международной электротехнической комиссии (IEC) разработал на настоящий момент 3002 ИТ-стандарта и 583 ИТ-стандарта находятся в стадии разработки. В их создании активное участие принимают 95 стран.

Если еще учесть ИТ-стандарты, разрабатываемые такими организациями, как Международный союз по электросвязи (ITU), Институт инженеров электротехники и электроники (IEEE) и др., то их количество превысит 4000. Такое количество ИТ-стандартов в значительной мере превышает количество стандартов, действующих и разрабатываемых в других отраслях. Очевидно, что в таком количестве ИТ-стандартов есть объективная необходимость.

За 30-летний период деятельности комитета по стандартизации JTC1 ISO/IEC было выделено более 40 приоритетных направлений. Некоторые из них сохранили свою значимость и к настоящему моменту, а некоторые потеряли свою актуальность. Анализ тенденций изменения таких приоритетов позволяет выявить основные тенденции развития информационных технологий в преддверии шестого технологического уклада.

В табл. 2.2 показаны действующие в настоящее время подкомитеты JTC1 и показано соотношение приоритетов по различным направлениям (подкомитетам). Представленное в табл. 2.2 распределение ИТ стандартов по подкомитетам JTC1 характеризует актуальность конкретных направлений ИТ стандартизации, интегрально сформировавшееся за последние 10-15 лет. Естественно, что наибольший интерес представляет динамика изменения приоритетов за более короткий промежуток времени. Повышение динамики развития некоторых направлений, прежде всего, связано с ярко выраженной тенденцией развития информационного пространства, предшественницей цифровой трансформации экономики развитых стран, которая является одной из важнейших составляющих перехода страны к новому технологическому укладу.

Получает развитие стандартизация по направлению интернета вещей. ИТ в последние 5-10 лет развиваются так стремительно, что почти каждые 5-10 лет возникает какая-либо новая принципиальная технология. Только что затихли дискуссии о перспективности облачных технологий, как все большее внимание привлекает концепция «интернета вещей» (Internet of Things, IoT), в основе которой отмечается устойчивая тенденция в

Таблица 2.2. Распределение количества опубликованных стандартов по подкомитетам JTC1 (по состоянию на 01.01.2017 г.)

Направления стандартизации ИТ	Распределение количества стандартов					
	до 50	51-100	101-150	151-200	350-400	500-600
Кодированное представление видео/аудио						*
Телекоммуникации					*	
Взаимосвязь оборудования для ИТ				*		
Системная и программная инженерия				*		
Безопасность ИТ				*		
Цифровые носители			*			
Автоматическая идентификация			*			
Биометрия			*			
Идентификационные карты			*			
Языки программирования			*			
Описание документа и языки обработки		*				
Компьютерная графика		*				
Менеджмент данных и обмен данными		*				
Пользовательские интерфейсы		*				
Кодированные наборы символов	*					
Оборудование офисов	*					
ИТ в образовании	*					
Управление ИТ и услугами ИТ	*					
Распределенные приложения	*					
ИТ для интернета вещей	*					

применении информационных технологий. «Интернет вещей» – это, прежде всего, взаимодействие различных технических устройств, в основном, без участия человека. И количество таких устройств растет в геометрической прогрессии. По оценкам ISO через 2-3 года будет объединено около 50 млрд. вещей. При этом многие из них, объединенные в сети, имеют определенные сенсорные устройства, что предопределяет новые реалии и угрозы, связанные с выходом интеллектуальных «вещей» из-под кон-

троля человека. Сейчас стандартизация в области интернета вещей находится на начальной стадии. В основном, этой проблематикой занимается две международные организации: совместный технический комитет ISO и IEC (JTC1) и исследовательская комиссия ITU-T № 20.

В JTC1 на текущий момент все стандарты находятся в стадии разработки и носят основополагающий характер. Среди них можно выделить:

- ИСО/МЭК 30141 Интернет вещей. Эталонная архитектура;
- ИСО/МЭК 20924 Информационные технологии. Интернет вещей (IoT). Определение и словарный запас;
- ИСО/МЭК 18577 Информационные технологии. Интернет вещей (IoT) в цепи поставок. Транспортные единицы;
- ИСО/МЭК 21823-1 Интернет вещей (IoT). Совместимость для интернета вещей и систем. Часть 1.

Всего, в настоящий момент, в процессе разработки в области «интернета вещей» находится 15 проектов стандартов. Серьезная программа работ в области «интернета вещей» принята в ITU, включающая:

- словарь для «умных» городов и общин;
- поддержка в сетях «интернета вещей» приложений для глобальных процессов;
- требования к описанию вещей в «интернете вещей»;
- требования к транспортной безопасности, включая варианты использования и сценарии обслуживания;
- основы оценки эффективности системы электронного здравоохранения при использовании «интернета вещей».

Всего соответствующая программа ITU содержит 57 пунктов.

При всех достоинствах такой технологии должна быть предусмотрена защита, которая должна быть комплексной, и ИТ-стандартам в этой сфере также отводится важная роль. Прежде всего, это должны быть стандарты, обеспечивающие суверенитет и безопасность нашей страны в этой области.

Следует заметить, что вопросам безопасности в РФ и ЕАЭС уделяется значительное внимание. За последние годы разработано и принято определенное количество технических регламентов, среди которых такие, как «О безопасности железнодорожного

подвижного состава», «О безопасности низковольтного оборудования», «О безопасности упаковки» и др. Однако, нет ни действующего, ни запланированного к разработке технического регламента о безопасности информационных технологий, несмотря на то, что возможный суммарный ущерб от ошибок в применении ИТ может превзойти все ущербы, которые должны предотвратить все действующие технические регламенты.

В нашей стране нарастающим итогом отмечается отставание в стандартизации ИТ. Доля современных национальных ИТ-стандартов составляет не более 5% от числа международных. В настоящее время база иностранных стандартов в области ИТ насчитывает около 2700 утверждённых документов. В год в нашей стране принимается до 30-40 стандартов в области ИТ. Низкие темпы приводят к нарастанию отставания от международного уровня. Такая ситуация привела к тому, что отечественные разработчики практически не имеют информации о конкретных международных ИТ стандартах, а доступная база данных по национальным ИТ стандартам в количественном и качественном виде существенно отстаёт от мирового уровня.

Важной особенностью пятого и шестого технологических укладов применительно к классу АИС является их гетерогенность. Причем по мере развития ИТ и расширения их перечня проявляется тенденция к углублению интеграции разнородных информационных ресурсов, средств их обработки, передачи и распределения. В этой связи происходит насыщение создаваемых АИС разнородными средствами вычислительной техники, которые должны взаимодействовать с использованием средств коммуникаций, что привело к возникновению гетерогенной среды, в которой неизбежно возникает проблема совместимости входящих в нее компонентов, т.е. проблема интероперабельности.

Так, например, в Программе фундаментальных исследований государственных академий наук (постановление Правительства РФ от 31 октября 2015 г. № 2217-р) в рамках направления фундаментальных исследований в части научных основ информационно-вычислительных систем в перечне ожидаемых результатов отмечены:

- разработка научно-методологических основ информатизации общества и инновационных видов деятельности, направлен-

ных на обеспечение социально-экономического развития и национальной безопасности Российской Федерации;

- развитие принципов интероперабельности и технологий открытых информационных систем.

Оценивая в целом современное состояние и темпы расширения сферы стандартизации по тематике информационных технологий, обострение проблемы интероперабельности в гетерогенной среде создания и развития АИС, необходимо отметить, что применительно к комплексной стандартизации систем, создаваемых с использованием достижений ИТ в условиях нового технологического уклада, потребуется выполнить большой объем работ, связанных с взаимоувязанным выбором необходимых стандартов для регламентирования разработок АИС в отечественной практике как сложных технических систем.

Исходя из основных положений процессного подхода к постановке, организации выполнения и контроля разработок перспективных АИС в интересах формирования ИП цифровой экономики, представляется целесообразным выделить следующие основные направления и этапы работы по развитию нормативной базы:

1. Анализ перечня и содержания современных международных стандартов, отбор, перевод и адаптация необходимых международных ИТ-стандартов к отечественным условиям нормативного регулирования сферы создания и развития АИС.

2. Разработка профилей стандартов применительно к организации и проведению комплексных разработок АИС как сложных технических систем.

3. Мониторинг угроз и опасностей, связанных с развитием информационно-телекоммуникационных технологий при создании и эксплуатации АИС. Обоснование комплекса необходимых мер по обеспечению защиты информации и безопасности связи в целях их нейтрализации с обеспечением нормативного регулирования процесса дальнейшего развития ИТ в комплексе с безопасностью их применения.

4. Совершенствование нормативного регулирования процесса создания АИС на основе перспективных ИТ с учетом обеспечения информационной безопасности. Вариант нормативного регулирования процесса создания АИС на основе комплексного

применения существующих стандартов серии ГОСТ Р(РВ) 15.XXX, ГОСТ 34.XXX и других стандартов изложен в [19-30].

Выводы по главе 2

1. Учитывая многогранный характер проблемы нормативного регулирования в области техники и технологий, при создании и развитии на их основе соответствующих систем целесообразно использовать комплексный подход к их развитию с учетом следующих предпосылок:

- создаваемая АИС как сложная техническая система является элементом системы вышестоящего уровня (системы управления, ИП ЦЭ);

- нормативное регулирование процесса создания и развития сложных технических систем на любой стадии их жизненного цикла не может быть осуществлено в полном объеме только на основе комплекса стандартов, при этом всегда остаются области, в рамках которых по различным объективным и субъективным причинам не представляется возможным урегулировать, в первую очередь, процессы организационного и организационно-технического характера. В меньшей степени эта проблема характерна для технико-технологических процессов, реализуемых при создании сложных технических систем, поскольку они регламентированы большим количеством стандартов.

2. Высокая актуальность вопросов разработки и применения современных технологий по совершенствованию организационных, организационно-технических и технико-технологических процессов в направлении создания и развития цифровой экономики в целом, информатизации органов управления и автоматизации деятельности менеджмента по ее направлениям определяет необходимость вывода проблемных вопросов нормативного регулирования на качественно новый уровень их решения:

- важное значение отводится интенсивному освоению международных стандартов в области информационных технологий, в первую очередь, на стыке различных видов деятельности применительно к сфере цифровой экономики, а также обеспечению гармонизации с ними разрабатываемых отечественных стандартов;

- в ходе развития отечественной системы стандартизации в области информационных технологий в интересах цифровой экономики представляется целесообразным на основе расширения сферы применения методов процессного подхода от бизнес-процессов к организационным, организационно-техническим и технико-технологическим процессам в жизненном цикле АИС, обеспечивающих деятельность органов управления экономики, реализовать комплексное нормативно-техническое регулирование на уровне указанных процессов на стыке различных видов деятельности органов управления.

3. Совершенствование нормативного регулирования процесса создания АИС как элемента ИП цифровой экономики предполагает необходимость реализации следующих действий:

- описание на процессном уровне взаимосвязи АИС с другими элементами ИП, анализ места технико-технологических процессов в сети организационных и организационно-технических процессов в рамках единого процесса в жизненном цикле АИС;

- анализ неурегулированных в нормативно-методическом плане областей взаимодействия разнородных процессов и обоснование предложений по выбору механизма регулирования на уровне стандартов, положений, руководств и др. документов;

- разработка профилей нормативно-методических документов различного вида, необходимых для формирования нормативного поля, на основе которого конкретная АИС может планироваться к разработке и последующему применению по назначению.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств. М.: ВНИИС. Введен 2000-07-01. <http://dokipedia.ru/document/5150911> (дата обращения 5.06.2018).
2. Информационные системы. Основные понятия, классификация, жизненный цикл информационных систем. Методология их разработки. Общая структура профиля ИС. Общие сведения об управлении проектами. Стандарты и методики по организации жизненного цикла ИС и программного обеспечения. <https://knowledge.allbest.ru/program->

- ming/2c0a65-635a3ac69b4d43b88521306c26_3.html (дата обращения 5.06.2018).
3. *Кузин Е.И., Кузин В.Е.* Управление жизненным циклом сложных технических систем: история развития, современное состояние и внедрение на машиностроительном предприятии. Инженерный журнал: наука и инновации, 2016, вып. 1. URL: <http://engjournal.ru/catalog/mesc/meng/1457.html> (дата обращения 5.06.2018).
 4. Энциклопедия по экономике. Жизненный цикл изделия и процесса <http://economy-ru.info/info/94959/> (дата обращения 5.06.2018).
 5. *Ульянов Р. С., Романова Е. С., Прокопьев С. В.* Концепция моделирования жизненного цикла создания автоматизированных систем // Молодой ученый. - 2015. - №11. - С. 458-461. - URL <https://moluch.ru/archive/91/19862/> (дата обращения: 11.06.2018).
 6. Система управления силами и средствами ОВД при чрезвычайных обстоятельствах https://studopedia.su/10_137801_sistema-upravleniya-silami-i-sredstvami-ovd-pri-chrezvichaynih-obstoyatelstvah.html (дата обращения 28.07.2018 г.).
 7. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и системы сопровождения жизненного цикла изделий. <http://www.sulinka.ru/deystviya/holesterin/?yclid = 3235564244041735194> (дата обращения 5.06.2018).
 8. *Попов А.М.* Моделирование жизненного цикла информационных ресурсов и процессов информационного обмена. Дис. канд. техн. наук <http://tekhnosfera.com/modelirovanie-zhiznennogo-tsikla-informatsionnyh-resursov-i-protsesov-informatsionnogo-obmena>.
 9. *Репин В.В., Елиферов В.Г.* Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов —М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. — 544 с.
 10. *Акусова А.А., Топоров А.А.* Процессный подход к исследованию изменения технического состояния оборудования химических производств. <http://masters.donntu.org/2013/fimm/vypiraiko/library/article7.htm> (дата обращения 5.06.2018).
 11. Технологический уклад. Понятие, характеристика, влияние на экономический рост - Читайте подробнее на SYL.ru: https://www.syl.ru/article/201083/new_tehnologicheskij-uklad-ponyatie-harakteristika-vliyanie-na-ekonomicheskij-rost (дата обращения 5.06.2018).
 12. *Зацаринный А.А., Козлов С.В., Ионенков Ю.С.* Проблемы применения нормативно-технической базы, регламентирующей процесс разработки автоматизированных информационно-телекоммуникационных систем специального назначения. Системы и средства информатики. 2007. С. 155.
 13. *Пригожин А.И.* Методы развития организаций. -М.: МЦФЭР, 2003. - 864с.

14. *Зацаринный А.А.* Проблемные вопросы развития информационных технологий в условиях современной парадигмы научных исследований. В сборнике: Радиолокация, навигация, связь, XXII Международная научно-техническая конференция. Воронеж: 2016. С. 110-120.
15. *Зацаринный А.А., Киселев Э.В.* Некоторые подходы к формированию нормативно-технической базы в части требований к архитектурному построению информационных систем организаций-участников единого информационного пространства России. Системы и средства информатики. 2015. Т. 25. № 3. С. 179-194.
16. *Головин С.А., Зацаринный А.А., Козлов С.В.* Научно-методические подходы к совершенствованию нормативной базы для создания и развития информационно-телекоммуникационных систем. // Системы и средства информатики. 2017. Т. 27. №2. С. 98112.
17. *Бирюков А.Н.* Лекции о процессах управления информационными технологиями: учебное пособие /А.Н. Бирюков. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 215 с.
18. *Головин С.А.* Законодательство в сфере инновационной политики оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации. – Менеджмент Вооружение Качество №2 (48), 2016, с.30-37 (Бюллетень Центрального органа Системы добровольной сертификации «Военный Регистр»).
19. *Зацаринный А.А., Козлов С.В., Ионенков Ю.С.* Проблемы применения нормативно-технической базы, регламентирующей процесс разработки автоматизированных информационно-телекоммуникационных систем специального назначения. Системы и средства информатики. 2007. С. 155.
20. *Журавлев Е.Е., Олейников А.Я.* Интероперабельность в e-science. // Информатизация и связь. 2009. №5. С. 48-55. URL: http://www.isa.ru/jit-cs/images/stories/2009/05/48_55.pdf (дата обращения: 01.05.2018).
21. ГОСТ Р 55062-2012. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения. Введен 2012-11-13. М.: Стандартинформ, 2012. С. 12. [Электронный ресурс]: профессиональные справочные системы «Техэксперт». / Консорциум Кодекс. URL: (<http://www.cntd.ru/assets/files/upload/050314/55062-2012.pdf>) (дата обращения: 14.12.2017).
22. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. Введен 2015-11-01. М.: Стандартинформ, 2015. С. 32. <https://pdf.standartgost.ru/catalog/Data2/1/4293759/4293759338.pdf> (дата обращения 25.09.2018).
23. Основы процессного подхода в стандартах серии ИСО 9000 https://knowledge.allbest.ru/management/3c0b65625a2ad78a4d43a89421216c36_0.html (дата обращения 25.09.2018).

24. Процессный подход в менеджменте качества. https://sro-iso-expert.ru/stati/processnyj_podhod_v_standartah_iso/ (дата обращения 25.09.2018).
25. Внедрение процессного подхода к управлению компанией и построение СМК на базе требований современных международных стандартов. <https://pandia.ru/text/77/175/15761.php> (дата обращения 25.09.2018).
26. Особенность процессного подхода в стандартах ИСО серии 9000. <https://infopedia.su/3xd717.html> (дата обращения 25.09.2018).
27. Процессный подход в стандартах ИСО серии 9000 и на практике. М.: Изд-во НТК Трек. 2006.
28. Процессный подход в соответствии с МС ISO 9001:2000 <http://quality.eur.ru/GOST/pr-i9001.htm> (дата обращения 5.06.2018).
29. Преимущества процессного подхода как одного из принципов стандартов ISO <http://sol-online.ru/webcontent/2549/prjeimushhjestva-procjesnogo-podkhoda-kak-odnogo-iz-principov-standartov-iso> (дата обращения 5.06.2018).
30. Руководство по концепции и использованию процессного подхода для систем менеджмента (документ ISO/TC 176/SC 2/N 544R2(r), май 2004) http://icgrp.ru/docs/list/article/&action=count_file&id=79 (дата обращения 5.06.2018).

АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

3.1 Основные предпосылки формирования информационного пространства цифровой экономики

В последние 15-20 лет по мере развития информационных и телекоммуникационных технологий, интенсивного расширения рынка современных средств электронно-вычислительной техники и программного обеспечения в нашей стране было создано большое количество автоматизированных информационных систем (АИС) различного назначения и принадлежности. Такие работы выполнялись по заказу целого ряда различных заказчиков и головных исполнителей, что привело к созданию множества АИС на основе различных, а часто несовместимых между собой системотехнических и аппаратно-программных решений.

Начатые позднее работы по интеграции разобщенных АИС потребовали разработки новых подходов к информатизации органов управления и автоматизации их деятельности на основе унификации системотехнических и технологических решений и разработки типовых вариантов структуры систем с учетом направлений их функциональной деятельности. В этой связи стали создаваться действующие АИС ведомственного и корпоративного назначения с различной степенью интеграции информационных ресурсов в их составе и предоставлением услуг в заданном объеме определенному кругу пользователей в соответствии с назначением системы.

Дальнейшее расширение степени их интеграции, обусловило разработку идеологии создания единых в рамках ведомства, корпорации или крупной организации информационных систем. Учитывая, что в процессе всеобщей информатизации и построения информационного общества важным направлением в области информатизации становится создание единой информационной среды (пространства).

Идеология создания информационного пространства приобретает приоритетное значение, а с утверждением программы

«Цифровая экономика Российской Федерации» высокую важность получает создание единого информационного пространства цифровой экономики (ИП ЦЭ).

При создании научно-технического задела в области интеграции информационных ресурсов и формирования современных сервисов для их пользователей необходимо отметить следующие публикации:

- основополагающие документы, относящиеся к области информатизации органов управления и автоматизации деятельности должностных лиц [2-16];

- научно-технический и методический задел авторов настоящей монографии. В рамках монографии представлены основные подходы к созданию типовых системотехнических решений в части архитектуры единых информационных систем и подходы к формированию нормативно-технической базы применительно к тематике вопросов создания информационного пространства РФ [17-20];

- материалы авторов, относящиеся непосредственно к информационно-телекоммуникационным и организационным системам при создании ИП ЦЭ [21-25];

- материалы общесистемного характера [26-30].

Далее представлены материалы по обоснованию с учетом функциональной деятельности различных групп пользователей обобщенной архитектуры ИП применительно к созданию цифровой экономики и предложения по другим аспектам создания и применения ИП ЦЭ.

В рамках работы II Восточного экономического форума во Владивостоке Президент России В.В. Путин предложил сформировать единое пространство цифровой экономики [1]. Речь идет о создании правовых и технологических условий электронного взаимодействия. В зарубежной практике такие работы активно проводятся. Например, Европейская экономическая комиссия ведет работы по созданию интегрированной информационной системы в сфере транспорта, таможенных, ветеринарных и других структур и это может послужить хорошим заделом для создания общего пространства. Это означает, что информационное пространство цифровой экономики, создаваемое в России на основе зарубежного и отечественного научно-технологического задела,

является важным направлением в деле развития российской экономики на основе перспективных цифровых технологий.

В соответствии с системным подходом к теории и практике создания сложных систем ИП ЦЭ является составной частью системы вышестоящего уровня - ЕИП Российской Федерации, работы по созданию которого ведутся в настоящее время по целому ряду направлений.

С другой стороны, ИП ЦЭ в концептуальном плане ориентируется на интеграцию существующих, разрабатываемых и планируемых к разработке информационных систем различного назначения и принадлежности, в той или иной степени направленных на решение задач цифровой экономики страны. В современной деятельности организаций и предприятий промышленности, науки и высшей школы в последние годы часто появляются сведения о создании единого цифрового пространства в их рамках. Результаты такой работы целесообразно рассматривать в качестве научно-технологического задела для интенсивного внедрения современных цифровых технологий в локальных масштабах.

По мере развития направлений цифровой экономики с появлением новых видов деятельности возникает потребность в их переводе на цифровую основу с последующей интеграцией в рамках ИП ЦЭ, что в ходе разработки основных положений ИП ЦЭ потребует учитывать их в виде блоков функциональной деятельности (БФД), которые должны быть положены в основу обобщенной архитектуры ИП ЦЭ.

Таким образом, создание ИП ЦЭ в современных условиях должно базироваться на применение существующих и разрабатываемых информационных систем различного назначения и принадлежности. Надо полагать, что активная тенденция к интеграции информационных ресурсов и разобщенных информационных систем, имеющих в распоряжении федеральных органов исполнительной власти, органов власти субъектов РФ и крупных корпораций, способствует созданию единых информационных систем (ЕИС) и единых информационно-телекоммуникационных систем на уровне ведомств и корпораций. В этой связи представляется целесообразным рассмотреть основные положения по со-

зданию ЕИС, ЕИТКС (далее по тексту - ЕИС) для их применения в рамках ИП ЦЭ.

3.2 Концептуальные основы формирования архитектуры информационного пространства цифровой экономики

Основные положения по созданию блоков функциональной деятельности:

- нормативное регулирование вопросов информатизации функциональной деятельности в рамках ЦЭ, определение ее границ, Участников (в дальнейшем потенциальных Участников ИП ЦЭ), их полномочий и ответственности;
- формирование блоков функциональной деятельности, включающее выявление потребностей и ресурсов для обеспечения конкретной деятельности в данном секторе информатизации;
- ввод в действие блоков функциональной деятельности в составе ИП ЦЭ.

В организационном плане для создания ИП ЦЭ, в первую очередь, целесообразно сформировать органы управления, в качестве которых можно формировать административно-технические группы. Такие группы в рамках своих полномочий должны осуществлять целенаправленную деятельность для информатизации конкретных направлений работ по созданию и развитию цифровой экономики - от разработки замысла построения блоков функциональной деятельности до его реализации и обеспечения функционирования, т.е. на протяжении всего жизненного цикла. Конкретная административно-техническая группа должна иметь полномочия и необходимые ресурсы для обеспечения своей деятельности в рамках ИП ЦЭ.

Учитывая многоуровневый характер ИП ЦЭ, его обобщенная архитектура, объединяющая заинтересованные органы управления, представлена в табл. 3.1. В этой таблице приняты следующие обозначения элементов обобщенной структуры:

- группа 1: централизованные компоненты – ИП-Ц ЦЭ;
- группа 2: федеральные органы исполнительной власти – ФОИВ;
- группа 3: органы государственной власти субъектов Российской Федерации - ОГВС;

Таблица 3.1 – Обобщенная архитектура ИП ЦЭ (вариант)

Функциональные группы ИП ЦЭ	Организационные группы					
	Централизованные компоненты ИП ЦЭ			ФОИВ РФ	ОГВ субъектов РФ	НГС
	ЦУ ИП ЦЭ	ЭП	ЦВ ИИС			
БФД	+	+	+	+	+	*
ЗИР	+	+	+	+	+	*
СИВ	+	+	+	+	+	*
ЦАТГ	+	+	+	+	+	*
Общероссийская система электронного взаимодействия						

* указанные компоненты формируются в соответствии с решением органов управления НГС

- группа 4: органы управления негосударственных структур - НГС.

Органы управления четырех перечисленных групп осуществляют обмен информацией в пределах страны с использованием Общероссийской системы электронного взаимодействия (ОСЭВ). Любая группа компонентов ИП ЦЭ (кроме НГС) включает в свой состав административно-техническую группу и средства информационного взаимодействия (СИВ), образующие свою информационную инфраструктуру, а также защищенные информационные ресурсы.

В группу 1 включаются три составляющих ИП-Ц ЦЭ: Центр управления (ЦУ) ИП ЦЭ, Центр взаимодействия (ЦВ) с интегрированными информационными системами ведущих стран мира (ИИС), Электронное правительство Российской Федерации - ЭП РФ.

В состав группы 1 ИП-Ц ЦЭ входят следующие компоненты:

1. Компоненты Центра управления в составе:
 - централизованная административно-техническая группа (ЦАТГ ЦУ);
 - совокупность блоков функциональной деятельности (СБФД ЦУ);
 - совокупность защищенных информационных ресурсов (СЗИР ЦУ);
 - средства информационного взаимодействия (СИВ ЦУ).

При этом на централизованную административно-техническую группу возлагается постоянное осуществление целенаправленной деятельности со всеми необходимыми Участниками ИП ЦЭ, начиная от подключения и мониторинга их функционирования до формирования необходимых БФД для них.

2. Компоненты Центра взаимодействия (ЦВ) с интегрированными информационными системами ведущих стран мира (ИИС) в составе:

- централизованная административно-техническая группа (ЦАТГ ЦВ)
- совокупность блоков функциональной деятельности (СБФД ЦВ);
- совокупность защищенных информационных ресурсов (СЗИР ЦВ);
- средства информационного взаимодействия (СИВ ЦВ).

3. Компонент Электронного Правительства (ЭП) РФ в части обслуживания цифровой экономики. Состав этого компонента:

- централизованная административно-техническая группа (ЦАТГ ЭП);
- совокупность блоков функциональной деятельности (СБФД ЭП);
- совокупность защищенных информационных ресурсов (СЗИР ЭП);
- средства информационного взаимодействия (СИВ ЭП).

Группа 2 включает федеральные органы исполнительной власти (ФОИВ) на правах Участников ИП ЦЭ.

Каждый Участник ИП ЦЭ на правах его компонента имеет:

- административно-техническую группу (АТГ);
- совокупность блоков функциональной деятельности (СБФД ФОИВ);
- совокупность защищенных информационных ресурсов (СЗИР ФОИВ);
- средства информационного взаимодействия (СИВ ФОИВ).

Группа 3 включает органы управления субъектов Российской Федерации, при этом в каждый из них входят органы местного самоуправления.

Органы управления субъекта Российской Федерации (СФ), являющегося Участником ИП ЦЭ, должны иметь:

- административно-техническую группу (АТГ);
- совокупность блоков функциональной деятельности (СБФД СФ);
- совокупность защищенных информационных ресурсов (СЗИР СФ);
- средства информационного взаимодействия (СИВ СФ).

Субъекты Российской Федерации как Участники ИП ЦЭ различны по величине, занимаемой территории, видам и масштабам хозяйственной деятельности и по другим признакам. Поэтому целесообразно определить для них несколько базовых вариантов.

В группу 4 включаются по соглашению негосударственные структуры (НГС). НГС – это многочисленное количество различных компонентов в составе ИП ЦЭ и данная группа будет постоянно, активно нарастать.

НГС – самые разнообразные как по степени потребности в информатизации для ЦЭ, так и по количеству возможных средств для ее реализации, поэтому на их выбор предлагаются несколько вариантов и их разновидностей:

- нормальный вариант: НГС как самостоятельный и самодостаточный Участник ИП ЦЭ. Этот вариант может быть сравнительно сложным и дорогостоящим, а потому количество таких НГС – Участников ИП ЦЭ, скорее всего, относительно невелико;
- базовый вариант: его следует выбирать из базовых вариантов для различных субъектов Федерации – Участников ИП ЦЭ, с несущественной адаптацией. Административно-техническая группа такого Участника чаще всего будет относительно небольшой;
- сокращенный вариант: НГС как Пользователь, получающий возможности и сервисы в составе Электронного Правительства РФ.

В заключение следует отметить, что ИП ЦЭ будет открытым для обеспечения выполнения задач информационного взаимодействия заинтересованных организаций в интересах функционирования цифровой экономики в перспективе в составе единого информационного пространства России. ИП ЦЭ рассчитано на количественное и качественное расширение по мере появления потребности в новых видах информационной деятельности органи-

заций в масштабах цифровой экономики, наращивания числа Участников, появления новых и видоизменения существующих задач ЦЭ и т.п.

3.3 Основные требования к организационным и системотехническим решениям по ЕИС организаций

Участниками информационного пространства цифровой экономики (далее по тексту Участники) могут стать самые различные организации. Информатизация Участников предусматривается на основе системного подхода к обоснованию архитектуры ЕИС.

Сначала в обобщенном виде выясним переход от утвержденного основополагающего документа до определения взаимосогласованных задач для их решений в составе ЕИС Участников:

1. В качестве исходного документа может рассматриваться документ на уровне, например, Стратегия, Концепция и др.

2. В соответствии с этим документом определяется перечень необходимых организаций, которые должны стать Участниками в части реализации данной стратегии. Возможно, что какие-то из них уже являются таковыми.

3. Каждый Участник согласно этому документу уточняет перечень видов информационной деятельности в рамках ЕИС, который формализуется в виде соответствующего блока/блоков функциональной деятельности.

4. Таким образом, определенное число Участников со своими блоками функциональной деятельности потенциально закрывают все необходимые требования для одного основополагающего документа. Каждый Участник, в общем случае, может иметь несколько определенных блоков функциональной деятельности.

5. Каждый документ касается и соответствующих администраторов цифровой экономики, которые должным образом регулируют ИП ЦЭ.

3.3.1 Задачи Участника в составе информационного пространства цифровой экономики

В соответствии с положениями выработанной стратегии для Участника ИП ЦЭ в процессе его информатизации необходимо решать одновременно комплексную задачу:

- во-первых, каждому Участнику в масштабах пространства его организации преодолеть многообразие информационных систем, подобное так называемой «лоскутной» информатизации, которая весьма характерна для существующего периода времени. Устранение «лоскутной» информатизации осуществляется путем консолидации и эволюционного создания ЕИС Участника;

- во-вторых, посредством этой ЕИС подключить и ввести данную организацию в ИП ЦЭ на правах полноценного Участника.

Решение подобной задачи позволит обеспечить эффективную информатизацию на качественно новом уровне для каждой конкретной организации.

Действительно, ЕИС – это инфраструктура организации, которая поддерживает решение, прежде всего, совокупности собственных актуальных задач. При этом такая инфраструктура обеспечивает достижение своих целей, а именно:

- ЕИС охватывает все физические объекты, объединяет на качественно новом уровне функциональную деятельность всей совокупности существующих информационных систем. Таким образом создается единое внутреннее информационное пространство в рамках своей Организации. ЕИС становится основой, единственной системообразующей информационной инфраструктурой, на базе и в рамках которой конструируются все другие подсистемы/компоненты и посредством которой используется совокупная функциональная деятельность для своей организации. При этом ставится задача минимизации совокупной стоимости владения единой информационной системы;

- одновременно ЕИС берет на себя согласование, подключение и введение данной организации в ИП ЦЭ как полноценного Участника. Для этой цели должен использоваться соответствующий Регламент - как нормативно-правовой документ, который устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к ЕИС персонально к каждому Участнику.

3.3.2 Предложения по разработке регламента Участника в составе информационного пространства цифровой экономики

Регламент определяет правила, мероприятия, действия и общий порядок взаимодействия Участника и ИП ЦЭ. При этом со стороны ИП ЦЭ возможно внесение ограничений, установление и контроль за соблюдением таких правил.

Регламент – двусторонний документ, который создается совместно и утверждается, с одной стороны, органом управления ИП ЦЭ и, с другой стороны, организацией, планируемой к включению в состав ИП ЦЭ. Регламент Участника в составе ИП ЦЭ определяет работы от подготовки ЕИС к вхождению и, при необходимости, до выхода из ИП ЦЭ по различным причинам, например, при завершении жизненного цикла конкретной ЕИС.

Регламент Участника в составе ИП ЦЭ имеет две составляющие:

- Регламент-База. Она единственная для конкретного Участника, создается первой по времени, относительно большая по размеру и является самой важной частью Регламента Участника. База содержит основную часть Регламента Участника, в значительной мере это первое, всестороннее соглашение между ИП ЦЭ и конкретным Участником;

- Регламент-Приложение. Приложения могут появляться по мере их необходимости как со стороны ИП ЦЭ, так и со стороны Участника. Каждое Приложение дополняет Регламент данного Участника. В общем случае у определенных Участников может быть совокупность необходимых Приложений. В каких-то случаях у Участников, напротив, может быть только Регламент-База (то есть без Приложений).

Регламент для каждого Участника в составе ИП ЦЭ:

- регламентирует общие принципы и решения, касающиеся подключения ЕИС и ввода в ИП ЦЭ как его Участника;

- определяет обеспечение функционирования и эксплуатации данной ЕИС на правах дозволенной деятельности и статуса Участника в составе ИП ЦЭ;

- определяет решения, связанные с появлением новых задач Участника в составе ИП ЦЭ и ввода их в действие;

- способствует обеспечению необходимых присоединений и взаимодействию сетей электросвязи для работы в составе ИП ЦЭ;
- поддерживает гармоничное развитие и эффективную эксплуатацию технических средств, касающихся ИП ЦЭ;
- содействует повышению эффективности, полезности и доступности услуг телекоммуникационной связи для ИП ЦЭ;
- определяет положения договорного уровня в отношении сетей и услуг телекоммуникационной и иных необходимых структур связи в интересах ИП ЦЭ.

Данный Регламент не определяет порядок других взаимоотношений, которые не относятся к ИП ЦЭ.

3.3.3 Предложения по унификации организационных и системно-технических решений Участников ИП ЦЭ

Информатизация многочисленных Участников, реализуемая на основе системного подхода к формированию нормативно-технической базы и концептуальных положений, во многом определяет архитектурное построение их информационных систем.

В целях унификации основных организационных и системно-технических решений по их созданию должно предусматриваться их обобщение и выход на типовые решения по архитектуре информационных систем Участников. При этом предполагается проводить обобщение определенных групп функций Участников. Например, обобщенные функции Участников в сфере государственного управления могут включать:

- выработку и реализацию государственной политики в области экономики и сопряженных с ней областей: науки, техники, технологий, демографии, здравоохранения, образования и др.;
- нормативно-правовое регулирование;
- правоприменительные функции;
- государственный контроль (надзор) на федеральном и региональном уровнях;
- предоставление (исполнение) государственных услуг.

На процессном уровне реализации функций Участников следует выделить:

- сбор и обработку информации, относящейся к сфере деятельности организации, постановки задач Участников;

- прогнозирование основных угроз, условий и факторов, определяющих полноту и качество выполнения функций Участников;

- планирование управленческой деятельности и необходимых ресурсов для ее реализации;

- регулирование или распорядительство, т. е. установление режима в сфере деятельности Участников по достижению целей и задач управления, определению порядка доступа к информационным ресурсам, их актуализации и пополнения;

- координацию и взаимодействие, осуществляемые для достижения общих целей управления в сфере деятельности;

- контроль и учет, состоящие в определении степени соответствия фактического состояния объекта управления заданному.

В целом государственное управление в сфере деятельности многочисленных Участников может охватывать совокупность сфер государственного управления федерального, регионального, муниципального и корпоративного уровня.

В соответствии со сферами деятельности у различных Участников находятся в распоряжении разнообразные информационные ресурсы, которыми они обмениваются между собой, как внутри своих организаций, так в рамках ИП ЦЭ.

Под *информационными ресурсами* сфер государственного управления понимается совокупность данных, представляющих ценность для этих сфер и выступающих в качестве нематериальных активов.

К ним относятся файлы данных, документы, тексты, таблицы, графики, аудиоинформация, видеоинформация, специфическая информация (например, дактилоскопическая, идентификационная) и др. В этой связи необходимо создание единых информационных систем Участников как структур, обеспечивающих хранение, поиск и выдачу информации по запросам пользователей различных сфер деятельности.

Правильное и четкое выполнение различными Участниками возложенных на них функций и решение сопутствующих задач невозможно без эффективной информатизации собственной сферы деятельности на высоком, качественно новом технологическом уровне применительно к каждой организации – Участнику ИП ЦЭ.

Выбор архитектуры и создание ЕИС конкретного Участника на основе требований системного подхода должны фактически обеспечить эволюционный переход от существующей «лоскутной» информатизации с постепенной заменой используемых информационных систем в этой организации.

Архитектура ЕИС каждого из Участников в общем случае должна быть нацелена на обеспечение информационной, аналитической, документационной, инструментальной и технологической поддержки принятия решений и выполнения основных функций всего спектра сферы деятельности для конкретной организации применительно к различным уровням управления (федеральному, региональному, территориальному (муниципальному), корпоративному, а также к частным лицам).

В состав архитектуры ЕИС организации – Участника ИП ЦЭ в общем случае могут быть включены три составные части:

- открытый сегмент (О-сегмент), который оперирует открытой информацией и аккумулирует открытые информационные ресурсы. В рамках данного сегмента создается открытый контур ЕИС – (О-контур);

- конфиденциальный сегмент (К-сегмент), в котором обрабатывается конфиденциальная информация и аккумулируются конфиденциальные информационные ресурсы. В рамках данного сегмента создается конфиденциальный контур ЕИС – (К-контур);

- закрытый сегмент (З-сегмент), в котором обрабатывается закрытая информация. В рамках данного сегмента создается закрытый контур ЕИС – (З-контур).

Таким образом, ЕИС Участника будет состоять из одного-двух-трех автоматизированных информационных систем (АИС), которые представляют одного-двух-трех перечисленных сегментов. Между АИС-сегментами посредством шлюзов создается необходимая связность внутри ЕИС конкретного Участника. Открытый сегмент через собственный шлюз получает от доступных источников открытую первичную информацию. Перечень и состав необходимых сегментов ЕИС зависит от потребностей конкретного Участника.

Руководствуясь основными положениями системного подхода к созданию сложных информационных систем, предлагается

выделить следующие общие требования к разработке, созданию и эксплуатации ЕИС Участника:

- общность использования: реализация ЕИС Участника должна обеспечивать взаимодействие неопределенного на данный период времени перечня информационных систем, как собственных, так и внешних;

- использование открытых стандартов, включая стандарты доступа. ЕИС должна обеспечивать доступ к предоставляемым ею сервисам посредством единообразных интерфейсов, отвечающих критериям открытых стандартов;

- технологическая нейтральность: ЕИС не должна требовать от прикладных и иных ИС использования какой-либо конкретной технологии, программного обеспечения или аппаратной платформы;

- стабильность: неизменность установленных основных характеристик, форматов, регламентов функционирования ЕИС должна обеспечиваться в течение заданного периода времени;

- преемственность: в случае модернизации ЕИС должна обеспечивать продолжительную поддержку функционирования необходимых замещаемых протоколов, форматов, спецификаций, предоставление сервисов по замещаемым регламентам;

- повсеместная доступность: ЕИС должна обеспечивать доступность своих сервисов в пределах своей территориальной деятельности, а в особых случаях (по согласованию) – за ее пределами;

- постоянная работоспособность: ЕИС должна обеспечивать функционирование и доступность своих сервисов круглосуточно, без перерывов и отказов в обслуживании в пределах установленных значений;

- нагрузочная способность и способность к масштабированию: ЕИС должна обладать достаточным запасом по пропускной способности и вычислительной нагрузке в пределах установленных значений, в том числе в условиях прогнозируемых пиковых нагрузок.

Перечисленные требования при выборе архитектуры в обобщенном виде должны рассматриваться как ориентиры при выработке предложений и решений, относящихся к общесистемным и системно-техническим вопросам построения, создания и

эксплуатации ЕИС различных Участников. Эти требования должны конкретизироваться, детализироваться и использоваться в процессе технического проектирования ЕИС каждого конкретного Участника.

В основу разработки проектных решений Участника с использованием существующих и разрабатываемых ЕИС должны быть положены следующие базовые принципы:

- преемственность по отношению к существующей инфраструктуре;
- комплексность автоматизации (информатизации) процессов в ЕИС;
- системность построения ЕИС;
- открытость архитектуры, во-первых, обеспечивающая взаимодействие сегментов и компонентов ЕИС друг с другом через стандартные интерфейсы, во-вторых, позволяющая использовать различные стандартизованные технические средства;
- обеспечение автоматизации и оперативности управления ЕИС и ее составными частями;
- использование математического и натурального моделирования при создании и эксплуатации ЕИС;
- комплексное обеспечение информационной безопасности в ЕИС;
- целесообразность и обоснованность затрат на развертывание и поддержание работоспособности и актуализации информационных ресурсов в ЕИС;
- направленная эволюция и максимальное использование вложенных инвестиций при дальнейшем развитии и модернизации ЕИС;
- консолидация и интеграция как в узком смысле – при построении ЕИС и ее сегментов и компонентов, так и в широком смысле, т.е. при выполнении ЕИС функций по обеспечению информационного взаимодействия с различными Участниками в электронной форме.

ЕИС конкретного Участника должна создаваться как целостная, территориально-распределенная, многофункциональная, информационно-коммуникационная система, имеющая необходимое документационное обеспечение.

При этом, принимая во внимание необходимость как автономного применения ЕИС по ее основному предназначению, установленному ранее в тактико-техническом задании на этапе ее разработки, так и после ее интеграции с другими системами в рамках ИП ЦЭ, должна быть предусмотрена разработка дополнения к эксплуатационной документации в части обеспечения функционирования в составе ИП ЦЭ [1, 2].

Учитывается развитие широкого перечня перспективных аддитивных технологий, в основе которых используется принцип добавления и расширения возможностей системы, комплекса, или отдельного средства. Соответственно необходимо отметить, что существующие и разрабатываемые ЕИС, предполагаемые к включению в ИП ЦЭ, должны иметь архитектуру, обладающую следующими свойствами:

- адаптивность, т.е. приспособляемость ЕИС к изменениям внешних условий, в том числе к изменениям организационно-функциональной структуры, нормативной базы (или нормативных баз), телекоммуникационной среды;

- расширяемость т.е. обеспечение возможности добавления новых или изменения имеющихся функций без изменения остальных функциональных компонентов ЕИС;

- мобильность (переносимость), т.е. обеспечение возможности переноса специального программного обеспечения и данных при модернизации или замене аппаратно-программных платформ;

- интероперабельность, т.е. способность к взаимодействию с другими информационными системами, не входящими в состав ЕИС (в более широком смысле интероперабельность – это способность программных, информационных или аппаратных ресурсов допускать совместное их использование с другими, заранее не известными при их создании ресурсами [10]);

- безопасность: состояние должной защищенности автоматизированных информационных ресурсов, сегментов и компонентов ЕИС.

Обеспечение таких свойств ЕИС конкретного Участника, как адаптивность, расширяемость, мобильность (переносимость), интероперабельность, достигается:

- построением данной системы на принципах открытой архитектуры;
- использованием при разработке и эксплуатации средств и стандартов открытых систем (по возможности). В том числе следует учитывать ряд русифицированных рекомендаций и стандартов международных организаций [8–10];
- обеспечением взаимодействия сегментов и их компонентов ЕИС различных Участников друг с другом через стандартные интерфейсы, позволяющие использовать различные стандартизованные технические и программные средства.

В процессе разработки сегментов и компонентов ЕИС конкретного Участника рекомендуется использование общего программного обеспечения (ОПО) и технического обеспечения (ТО) ведущих отечественных и зарубежных производителей, разработанных на основе системы международных и гармонизированных с ними национальных стандартов с использованием современных технологий, а также принципов проектирования. В определенных случаях целесообразно разрабатывать и внедрять системы межведомственных и ведомственных нормативно-технических документов, основывающихся на международном опыте применения и развития информационных технологий.

Обеспечение свойства безопасности ЕИС конкретного Участника, оцениваемого достижением состояния должной защищенности каждого сегмента системы в соответствии с установленными требованиями, реализуется с учетом в процессе разработки проектных решений построения ЕИС принципов обеспечения информационной безопасности. Такие принципы реализуются путем проведения процесса создания конкретной системы в строгом соответствии с требованиями ГОСТ Р 51583-2000.

С этой целью в составе каждого сегмента ЕИС создается своя подсистема комплексного обеспечения информационной безопасности для открытого (О), конфиденциального (К) и закрытого (З) сегментов. В границах своего сегмента она позволяет обеспечить комплексную защиту информации, информационных ресурсов, персональных данных и других составляющих, передаваемых, накапливаемых и обрабатываемых в каждом сегменте ЕИС путем адекватной защиты от угроз.

В свою очередь, адекватность защиты от угроз для каждого сегмента ЕИС должна быть определена установленным порядком. Также должны выполняться требования по защите информации и персональных данных для каждого сегмента ЕИС. Работы по созданию подсистем комплексного обеспечения информационной безопасности должны проводиться в соответствии с федеральными законами, стандартами, действующими руководящими и нормативными документами уполномоченных органов исполнительной власти.

Сегменты ЕИС, в рамках которых осуществляется обработка информации и персональных данных, должны быть защищены и аттестованы по требованиям безопасности информации в соответствии с действующими руководящими документами. Объектами защиты в сегментах ЕИС являются программно-технические комплексы различного назначения, размещаемые на объектах ЕИС каждого Участника.

Принципы системности построения и открытости архитектуры предусматривают, в частности, возможность развития ЕИС конкретных Участников в следующих направлениях:

- увеличение количества пользователей ЕИС;
- расширение состава внешних систем, взаимодействующих с ЕИС данного Участника;
- расширение возможностей контроля и управления функционированием системы;
- повышение уровня унификации и стандартизации в системе;
- повышение производительности системы;
- совершенствование форм представления информации, используемых в системе;
- консолидация, интеграция и централизация информационных ресурсов в системе.

Принцип обеспечения автоматизации управления инфраструктурой ЕИС соответствующего Участника при разработке проектных решений предусматривает выполнение следующих функций:

- организации автоматизированного сбора и хранения данных об аппаратной и программной конфигурации сегментов ЕИС и их компонентов;

- автоматизированного управления ЕИС данного Участника в целом и ее сегментами;
- диагностики состояния и поиска неисправностей, включая обеспечение инструментальными средствами, для эффективного анализа аппаратных и программных проблем, возникающих на удаленных программно-технических комплексах (ПТК) из состава единой системы соответствующего Участника;
- обеспечения возможности удаленного администрирования объектов ПТК из состава ЕИС, включая управление и контроль установки, обновления и выполнения программ;
- создание отчетов о работоспособности и производительности вычислительных ресурсов ЕИС.

Поскольку ЕИС представляет собой сложную организационно-техническую систему на основе применения наукоемких системотехнических и технологических решений, для их обоснования, апробации и оптимизации целесообразно использовать современные методы моделирования, стендовой отработки на имитационно-отладочных комплексах, имеющих структуру, подобную создаваемым системам. При этом необходимо разработать для ЕИС модель создания профиля среды как открытой системы в соответствии с принятой стратегией и согласно рекомендациям руководства Р 50.1.041-2002.

Применительно к ЕИС должны быть выполнены последовательно пять этапов моделирования системы: область действия, анализ требований, логический проект, физический проект, эксплуатационный проект.

Выполнение принципа экономической целесообразности и обоснованности финансовых затрат на развертывание и поддержание работоспособности и актуализации ЕИС оценивается сокращением затрат за счет интеграции компонентов в составе ЕИС, а также повышением качества информационной поддержки в сфере деятельности конкретного Участника.

С другой стороны, указанный принцип обеспечивается сокращением затрат на развертывание и поддержание работоспособности и актуализации компонентов ЕИС данного Участника путем формирования типовых процессов, унификации решений и оптимизации состава данной системы.

Соблюдение принципов преемственности, направленной эволюции и максимального использования вложенных инвестиций следует считать обязательным при создании широкомасштабных, функционально сложных компонентов ЕИС с длительным жизненным циклом обеспечивать поэтапное создание и наращивание в соответствии с обоснованными очередями создания систем, дальнейшее развитие и модернизацию как компонентов и данной системы в целом, так и информационных систем, взаимодействующих с ней [28].

Для рассмотрения требований и предложений по системному подходу к единой информационной системе конкретного Участника и ее архитектуре, необходимо:

- обеспечивать приоритетное решение организационных вопросов в процессе проектирования, создания и эксплуатации ЕИС в течение ее жизненного цикла;

- во-вторых, так же четко, пунктуально отслеживать соответствующие решения, планы и графики их выполнения.

Важное положение организационного плана: ЕИС соответствующего Участника должна быть наделена правами координации, формирования и развития информационных ресурсов в сфере своей деятельности и включения в информационное пространство России своих информационных ресурсов.

3.4 Информационные ресурсы информационного пространства цифровой экономики

Информационные ресурсы ИП ЦЭ территориально распределены по многочисленным Участникам в рамках этого пространства. Каждый Участник в процессе взаимодействия с другими Участниками в рамках ИП ЦЭ осуществляет обмен информационными ресурсами в нужном объеме. При этом необходимо координировать взаимодействие между Участниками, осуществлять контроль и управлять функционированием ИП ЦЭ в целом.

С этой целью предлагается создать на федеральном уровне ИП ЦЭ следующие управляющие компоненты:

- центр управления ИП ЦЭ, включающий определенный набор собственных защищенных информационных ресурсов этого центра;

- центр взаимодействия с интегрированными информационными системами ведущих стран мира. Такой центр также должен располагать определенными информационными ресурсами, которые через шлюзы безопасного взаимодействия (ШБВ) должны осуществлять обмен необходимыми и доступными информационными ресурсами зарубежных интегрированных информационных систем с учетом обеспечения на основе взаимных соглашений информационной безопасности.

Указанные центры предназначены для организации функционирования и взаимодействия органов управления ИП ЦЭ с внешними информационными системами. Кроме того, они могут использоваться для организации выполнения и других задач, связанных с обеспечением деятельности заинтересованных органов управления.

Защищенные информационные ресурсы в интересах ИП ЦЭ должны включать: конфигурационную базу данных и электронную библиотеку документации. Конфигурационная база данных из состава содержит сведения обо всех (или первоначально о наиболее значимых) составных частях инфраструктуры ИП ЦЭ и взаимосвязи между ними. В конфигурационную базу данных по линии Участников ИП ЦЭ могут быть внесены: серверы и наиболее важные рабочие места, системные сервисы (серверы баз данных, HTTP-серверы, Microsoft Exchange и т. п.), наиболее важные базы, каталоги и другие хранилища данных, автоматизированные системы, их подсистемы и АРМ, роли пользователей. В качестве нормативно-справочной информации в конфигурационную базу данных вносят сведения о структурных подразделениях, процессах, операциях.

На основе конфигурационной базы данных можно в автоматизированном режиме формировать различные документы, в том числе формуляры и общие описания систем Участников ИП ЦЭ. При наличии в конфигурационной базе данных текстовых описаний потенциально возникает возможность автоматического формирования инструкций по эксплуатации комплексов технических средств, технологических инструкций и программной документации.

Электронная библиотека документации из состава защищенных ресурсов создается для коллективного доступа и использования всеми Участниками ИП ЦЭ. Она должна обеспечивать:

- наглядность структуры документации;
- возможность быстрого поиска необходимого документа;
- поддержание хранящихся документов в актуальном виде.

В рамках центра управления представляется целесообразным создание электронной библиотеки, интегрированной с конфигурационной базой данных.

Основу информационного пространства цифровой экономики Российской Федерации составляет совокупность информационных ресурсов многочисленных Участников, входящих в ИП ЦЭ, которое должно опираться исключительно на защищенные информационные ресурсы, поэтому все предложения по формированию и использованию информационных ресурсов должны учитывать требования по информационной безопасности.

Обобщенная модель формирования и взаимодействия защищенных информационных ресурсов в рамках ИП ЦЭ представлена на рисунке 3.1. В ней учитываются федеральный и региональный уровни ИП ЦЭ, на которых формируются и применяются информационные ресурсы многочисленных Участников из числа государственных и негосударственных структур. На федеральном уровне ИП ЦЭ используются следующие информационные ресурсы Участников:

- информационные ресурсы высших органов государственной власти: Президента Российской Федерации, Совета Федерации и Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, Правительства Российской Федерации, высших судебных органов Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации;
- ресурсы Электронного правительства Российской Федерации;
- ресурсы центра управления информационным пространством ЦЭ Российской Федерации;
- ресурсы центра взаимодействия с интегрированными информационными системами ведущих стран мира.

- Информационное взаимодействие (с учетом прав на доступ по согласованным регламентам):
- с защищенными информационными ресурсами других Участников ЕИП ЦЭ (посредством ОСЭВ – основной вариант взаимодействия)
 - с другими информационными ресурсами при взаимодействии в рамках информационной инфраструктуры Участника
 - с информационными ресурсами других структур (вне рамок ЕИП ЦЭ)

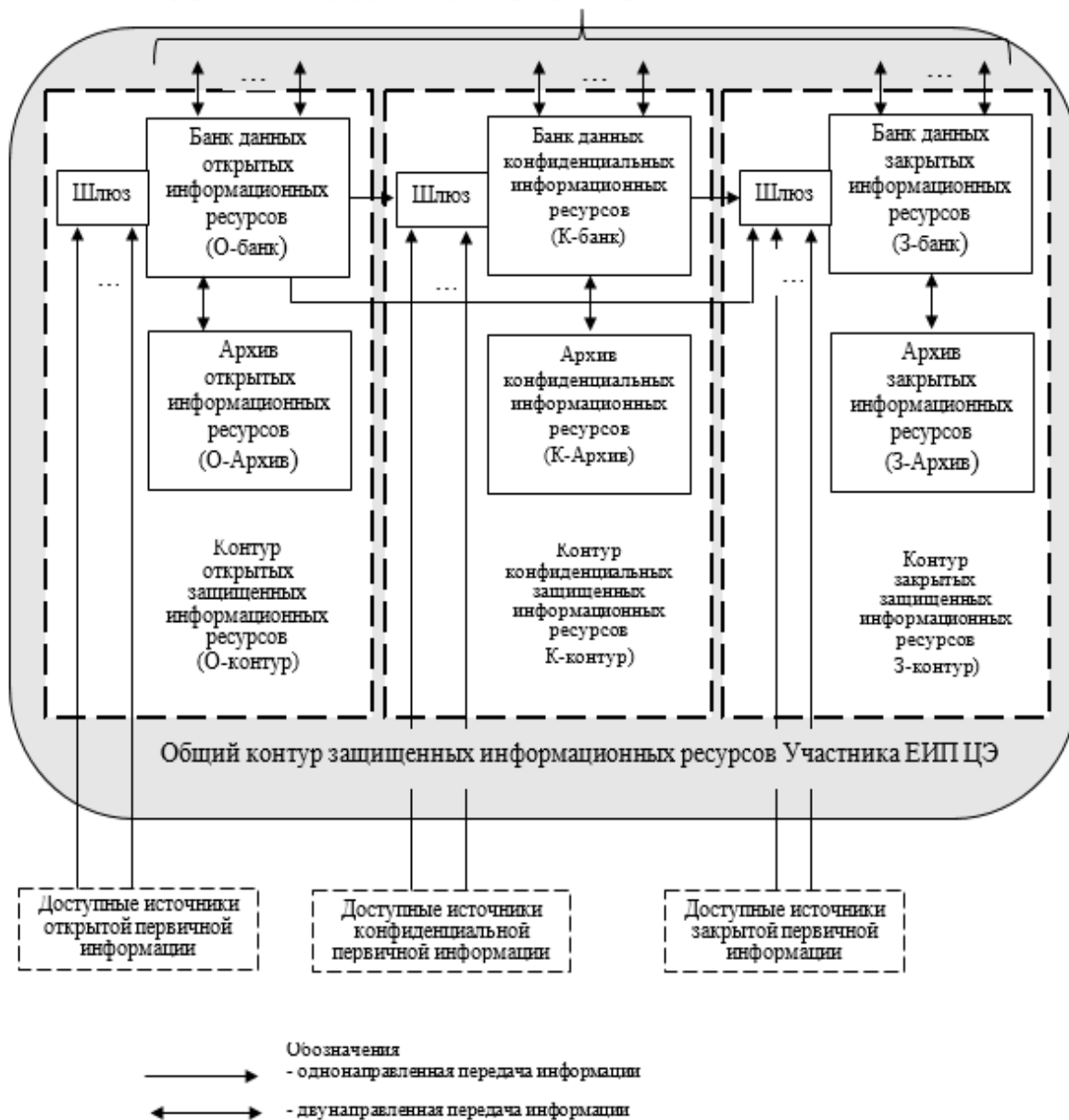


Рис. 3.1. Обобщенная модель формирования и взаимодействия защищенных информационных ресурсов Участника ЕИП ЦЭ

На региональном уровне ИП ЦЭ используются информационные ресурсы Участников в рамках каждого Субъекта РФ, включая органы государственной власти самого субъекта РФ и органы местного самоуправления этого субъекта. Соответственно на уровне субъектов РФ целесообразно и экономически выгодно

консолидировать информационные ресурсы в рамках фрагмента ИП ЦЭ данного субъекта.

Негосударственные структуры в качестве Участников ИП ЦЭ присутствуют на федеральном и региональном уровнях. Их многочисленные информационные ресурсы могут подключаться к тому или другому уровню в зависимости от сложившихся их взаимосвязей.

Информационное взаимодействие в составе ИП ЦЭ предлагается реализовать посредством вновь создаваемой общероссийской системы электронного взаимодействия (ОСЭВ). Эта система, являющаяся важнейшим коммуникационным компонентом глобального масштаба, фактически поддерживает также и функционирование всего ИП ЦЭ. Соответственно к ней могут подключаться информационные ресурсы всех Участников ИП ЦЭ. ОСЭВ должна базироваться на разветвленной телекоммуникационной основе в виде совокупности телекоммуникационных сетей и сети Интернет.

3.5 Защищенные информационные ресурсы и проектирование профилей сред для систем Участников ИП ЦЭ

В данном разделе для систем Участников ИП ЦЭ рассматриваются, во-первых, основные подходы к формированию, взаимодействию и использованию защищенных информационных ресурсов и, во-вторых, вопросы проектирования профилей сред для открытых систем Участников в составе информационного пространства цифровой экономики.

Основные подходы к формированию, взаимодействию и использованию защищенных информационных ресурсов для открытых систем Участников в составе информационного пространства цифровой экономики предусматривают:

- широкий перечень разобщенных разнородных информационных ресурсов, представляющих собой структурированные и неструктурированные массивы информации;
- несогласованные между Участниками временные периоды актуализации имеющихся информационных ресурсов.

На рисунке 3.1 представлена обобщенная модель формирования и взаимодействия защищенных информационных ресурсов на стороне Участника ИП ЦЭ, где организуется общий контур

защищенных информационных ресурсов, которые необходимы при взаимодействии с другими Участниками ИП ЦЭ. Общий контур максимальной конфигурации включает три самостоятельных контура:

- открытых защищенных информационных ресурсов (О-контур);
- конфиденциальных защищенных информационных ресурсов (К-контур);
- закрытых защищенных информационных ресурсов (З-контур или С-контур).

При необходимости может использоваться общий контур сокращенного состава, включающий до двух автономных контуров из числа указанных выше.

Каждый контур имеет в своем составе:

- банк данных (О-банк, К-банк, З-банк), который представляет собой упорядоченную совокупность данных, свод необходимой информации для информационного взаимодействия и коллективного использования многими потребителями. Банк данных создается с применением различных систем хранения и передачи информации (например, единой информационной Участника);
- архив информации (О-архив, К-архив, З-архив);
- однонаправленные шлюзы, обеспечивающие однонаправленную передачу информации (например, из источников первичной открытой информации в О-контур, из О-контура в К-контур, из К-контура в З-контур).

Информационное взаимодействие общих контуров защищенных информационных ресурсов Участников ИП ЦЭ осуществляется через указанные банки данных (с учетом прав на доступ, по согласованным регламентам):

- защищенные информационные ресурсы конкретного Участника и других Участников в рамках ИП ЦЭ (через общероссийскую систему электронного взаимодействия в качестве основного направления взаимодействия);
- защищенные информационные ресурсы конкретного Участника с другими информационными ресурсами при взаимодействии в рамках информационной инфраструктуры этого Участника;

- защищенные информационные ресурсы конкретного Участника с информационными ресурсами других структур (вне рамок ИП ЦЭ).

Фактически общий контур защищенных информационных ресурсов Участника ИП ЦЭ следует создавать на основе единой информационной системы в защищенном исполнении, которая должна соответствовать общим требованиям ИП ЦЭ. Важным условием для ЕИС является использование типового интерфейса (возможно нескольких интерфейсов) информационного взаимодействия, а также типовых регламентов информационного взаимодействия в рамках ИП ЦЭ.

При создании ЕИС потенциальному Участнику необходимо использовать единые подходы с обеспечением обязательной стандартизации системотехнических решений. Единая техническая политика Участника позволяет сформировать единый взгляд на систему, ее архитектуру и разработать общий язык для ее определения и описания, а также определять возможность сопряжения и эффективного взаимодействия подсистем/компонентов в рамках единой системы.

С практической точки зрения единая техническая политика должна представлять собой профиль стандартов, обязательных для всех подразделений Участника ИП ЦЭ, а также всех исполнителей работ. Единая техническая политика должна быть направлена на предотвращение разобщенности в выборе принимаемых решений и не допускать стремления к несогласованным действиям по совершенствованию компонентов ЕИС на объектах.

Современная информационная инфраструктура, включающая информационные, вычислительные и телекоммуникационные ресурсы, представляет собой гетерогенную программно-аппаратную среду, использующую разнородные аппаратные и программные компоненты. При этом возникает проблема совместимости в этой среде, т. е. реализации трех основных качеств: переносимости приложений между различными платформами, взаимодействия систем и их масштабируемости.

Среда, обладающая сочетанием этих трех качеств, определяется в международных стандартах как среда открытой системы, которая описывает функциональные особенности информационных систем, необходимые для обеспечения переносимости и

функциональной совместимости приложений в гетерогенных (разнородных) сетях, объединяющих аппаратные и программные платформы различных типов.

Открытость среды достигается использованием согласованного набора стандартов (профиля) на все программно-аппаратные комплексы. Обеспечение открытости – достаточно сложная научно-методическая задача, поскольку число стандартов в области информационных технологий достаточно велико и постоянно растет с появлением новых технологий. К тому же существует необходимость учета особенностей каждого Участника ИП ЦЭ.

Одной из задач в решении проблемы обеспечения открытости информационных систем является создание методики построения профилей как неотъемлемой части информационной инфраструктуры любого уровня. Профиль среды открытой системы представляет собой специально подобранный набор базовых стандартов и устанавливаемых в них вариантов требований (опций), которыми для конкретного класса или области приложений определяют на языке функциональных требований, протоколов, интерфейсов, форматов данных и т. д. функционирование приложений при их взаимодействии между собой.

За последние годы практика проектирования профилей активно развивалась, сложилось определенное представление о процессах жизненного цикла профилей и их содержания, следствием чего стала гармонизация отечественных стандартов с учетом большого научно-методического задела в области международных стандартов. Преимущества от использования профилей среды открытой системы:

- независимость от поставщика;
- возможность поддержки любого технологического образца;
- обеспечение взаимосвязи между деловой (основной) деятельностью конкретной организации (в нашем случае Участника ИП ЦЭ) и применяемыми информационными технологиями;
- обеспечение интеграции и функциональной совместимости;
- обеспечение реализации структуры инвестиций, дающей максимальную отдачу от вложений в информационные технологии;

- обеспечение наглядной и полной информации о результатах деятельности конкретной организации.

Наиболее подходящими являются рекомендации по стандартизации, разработанные с учетом требований стандарта IEEE Std 1003.23-98 «Стандарт института инженеров по электротехнике и электронике. Руководство по проектированию профилей среды открытой системы организации-пользователя».

Отечественные рекомендации по стандартизации Р 50.1.041-2002 «Информационные технологии. Руководство по проектированию профилей среды открытой системы организации-пользователя» [33], разработанные на основе указанного стандарта, введены в действие с 1 января 2004 года.

Рекомендации руководства Р 50.1.041-2002 предназначены оказывать содействие пользователям, проектировщикам, заказчикам и специалистам по применению и эксплуатации сложных информационных систем при создании профилей среды открытой системы организации-пользователя, которые устанавливают требования организаций к обработке информации и телекоммуникациям.

В зависимости от целого ряда факторов, включая функции, процессы и задачи, выполняемые организацией, может быть принят различный подход к проектированию профилей среды открытых систем. Эти рекомендации не содержат всех необходимых сведений для создания их профиля, они устанавливают методологию выбора стандартов и процедуры проектирования их профилей для организации-пользователя и при практическом применении должны быть дополнены другими технологиями, имеющими отношение к созданию профилей среды открытых систем с учетом специфики конкретной организации.

Общая модель разработки профиля среды открытых систем организации-пользователя является расширением этапов установления требований и проектирования профиля в соответствии с взаимосвязью между стратегией деловой (основной) сферы деятельности организации, требованиями к функциональным возможностям ЕИС и проектированию профиля.

Модель процесса создания профиля среды открытой системы ЕИС Участника ИП ЦЭ на базе руководства Р 50.1.041-2002 показана на рисунке 3.2.

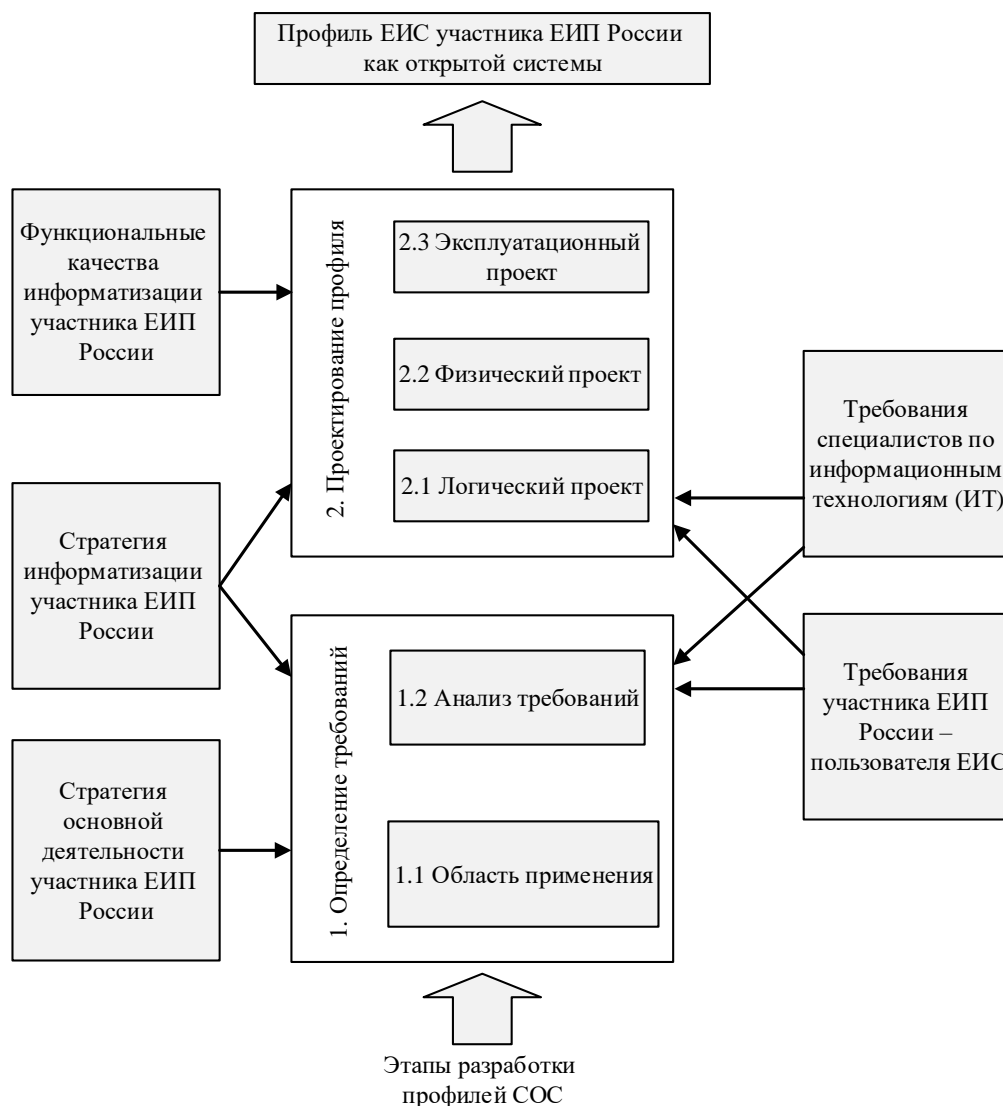


Рисунок 3.2 Модель процесса создания профиля среды открытой системы – ЕИС Участника ИП ЦЭ на базе руководства Р 50.1.041-2002

Согласно рекомендациям руководства Р 50.1.041-2002 модель процесса создания профиля среды открытой системы включает две последовательные стадии:

- стадию 1 «Определение требований», в которую входят этапы «Область действия» и «Анализ требований»;
- стадию 2 «Проектирование профиля», включающую три последующих этапа «Логический проект», «Физический проект» и «Эксплуатационный проект».

Стадия «Определение требований» базируется на использовании:

- стратегии сферы основной деятельности Участника ИП ЦЭ;
- стратегии информатизации Участника ИП ЦЭ;

- требований Участника ИП ЦЭ – пользователя ЕИС;
- требований специалистов по информационным технологиям.

Стадия «Проектирование профиля» базируется на использовании:

- стратегии информатизации Участника ИП ЦЭ;
- функциональных качеств информатизации Участника ИП ЦЭ;
- требований Участника ИП ЦЭ – пользователя ЕИС;
- требований специалистов по информационным технологиям.

Конечным результатом выполнения обеих стадий, выполненных по рекомендациям руководства Р 50.1.041-2002, является профиль ЕИС Участника как открытой системы. Такая система после реализации согласно профилю способна органично включаться в ИП ЦЭ, взаимодействовать с другими Участниками и обмениваться информационными ресурсами.

3.6 Общие положения по вопросам архитектуры ИП ЦЭ России

В данной главе определены основные подходы и положения архитектуры, касающиеся организационно-технического проектирования, создания и рационального использования информационного пространства цифровой экономики России.

3.6.1 Общие положения организационно-промышленного подхода к созданию архитектуры ИП ЦЭ

ИП ЦЭ как крупномасштабная организационно-техническая система может создаваться по единому замыслу и плану, с использованием следующих основных вариантов:

1. Как новая автоматизированная информационная система на основе современных технологий и средств в соответствии единым техническим заданием по реализации согласованного набора функциональных возможностей и на основе полного комплекта исходных данных.

2. Как модернизация комплекса существующих разнородных автоматизированных и неавтоматизированных информаци-

онных систем в соответствии с единым замыслом и программой развития существующих систем.

3. Как комбинированный вариант преимущественного создания новой информационной системы с включением в ее состав отдельных существующих систем, с проведением их необходимой модернизации, с доведением их технологического уровня до уровня всей системы.

Порядок размещения заказов на создание систем, комплексов и средств любой организационной и технологической сложности и масштабов определен в соответствии с федеральным законом № 44-ФЗ от 5.04.2013 года «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

Вместе с тем, учитывая такую важную особенность ИП ЦЭ, как межведомственного объекта разработки и применения, необходимо провести комплекс мероприятий по заблаговременной подготовке государственного заказчика на уровне заказывающих, обеспечивающих, координирующих, эксплуатирующих, контролирующих и других подразделений по следующим направлениям:

- определение государственного заказчика и, при необходимости, созаказчиков, заинтересованных в скоординированном выполнении работ по созданию ИП ЦЭ в рамках информационной системы вышестоящего уровня;

- определение порядка финансирования разработки ИП ЦЭ в виде централизованного целевого бюджетного финансирования по линии генерального заказчика, либо формирования консолидированного бюджетного финансирования генерального заказчика и созаказчиков;

- предварительная разработка организационных и системно-технических проблем создания ИП ЦЭ (связанных с интеграцией информационных ресурсов, обеспечением централизованного управления формированием, поддержанием в актуальном состоянии, защитой объединенного информационного ресурса и реализации регламентированного доступа к нему) с привлечением ведущих головных исполнителей работ по тематике высокотехнологичных информационных систем в интересах государственных и муниципальных нужд;

- разработка комплекса нормативных документов, регламентирующих своевременное и качественное выполнение работ по организационному, организационно-техническому и научно-методическому обеспечению работ по созданию необходимых подсистем и компонентов ИП ЦЭ с учетом их особенностей как объектов разработки в рамках системы разработки и постановки продукции на производство;

- обоснование рационального варианта размещения государственного заказа на создание ИП ЦЭ на основе конкурса, либо у единственного исполнителя;

- обоснование кооперации исполнителей единого или консолидированного государственного заказа на создание ИП.

3.6.2 Положения по архитектуре ИП ЦЭ с позиций организационно-промышленного подхода

Основные положения по архитектуре ИП ЦЭ с позиций организационно – промышленного подхода фактически определены в 3.6.1. При этом целесообразно руководствоваться следующими условиями:

1. Фундаментальный подход к ИП ЦЭ при определении его архитектуры и ее составных частей с обоснованием новых организационных и системотехнических решений по его созданию и применению.

2. Рациональное структурирование ИП ЦЭ, с определением номенклатуры составных частей – его компонентов (систем, подсистем, сетей, комплексов и др.) и их взаимодействия между собой на принципах консолидации и интеграции.

3. Учет фактора внешней среды, определяющий информационное взаимодействие составных частей ИП ЦЭ с информационными системами федеральных органов исполнительной власти, государственных внебюджетных фондов, исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, государственных и муниципальных учреждений, многофункциональных центров, иных органов и организаций в целях предоставления государственных и муниципальных услуг и исполнения государственных и муниципальных функций в электронной форме в интересах обеспечения функционирования цифровой экономики.

4. Определение конструктивных принципов и решений по построению компонентов и ИП ЦЭ в целом, ориентированных на дальнейшее развитие и ее совершенствование.

В итоге, с позиций организационно–промышленного подхода наибольшую значимость имеют девять общесистемных конструктивных предложений и соответствующих системно-технических решений по их реализации, включая:

а) интеграцию информационной и телекоммуникационной составляющих в составе ИП ЦЭ;

б) иерархическое структурирование архитектуры ИП ЦЭ;

в) создание в составе ИП ЦЭ интегрирующей структуры, обеспечивающей централизацию выполнения функций и территориальное распределение компонентов ИП ЦЭ;

г) наличие в составе ИП ЦЭ компонентов, обеспечивающих координацию взаимодействия и обеспечения управления функционированием такой крупномасштабной высокотехнологичной информационной системой;

д) использование технологий, обеспечивающих сохранение существующих решений, систем и информационных ресурсов и их дальнейшую модернизацию, приведение технологий в соответствие с требованиями ИП ЦЭ - с расчетом на его создание и эволюционное развитие;

е) использование в ИП ЦЭ дружественных пользовательских интерфейсов;

ж) обеспечение посредством ИП ЦЭ приоритетного, территориально-распределенного доступа пользователей/заявителей к государственным электронным услугам в рамках ИП ЦЭ;

и) использование решений, обеспечивающих безопасное и надежное функционирование ИП ЦЭ в течение жизненного цикла (естественно, этот цикл может видоизменяться, но не прекращаться);

к) использование решений, обеспечивающих максимально возможную типизацию и унификацию, модульность при создании и развитии ИП ЦЭ.

3.6.3 Научно-технический фактор при создании ИП ЦЭ

Научно-технический фактор безусловно имеет важнейшее значение в процессе управления и контроля при создании информационного пространства цифровой экономики.

Результативность ИП ЦЭ зависит от целого ряда разнородных факторов. Действительно, создание ИП ЦЭ характеризуется сложностью, высокой интеллектуальностью, наукоемкостью и технологичностью, а также рядом особенностей организационно-технического характера проводимых работ.

Данный фактор предопределяет наличие многочисленных проблем и вопросов, к числу основных из них необходимо отнести следующие:

1. Эффективное использование современных научно-технических достижений и технологий, мониторинг изменений и освоение и внедрение перспективных решений при реализации ИП ЦЭ.

2. Комплексное решение вопросов стандартизации и унификации системотехнических решений и программно-технических средств в рамках компонентов, формирующих и обслуживающих ИП ЦЭ.

3. Обеспечение в интересах создания ИП ЦЭ единообразного порядка проектирования, включая методологию, инструментарий, использование типовых решений и др.

4. Учет предыстории и фактора эволюционности развития систем, подсистем и комплексов в составе ИП ЦЭ, их многообразия и разнотипности с целью выбора наиболее эффективных решений.

5. Проведение линии на концентрацию усилий и ресурсов, на исключение дублирования при осуществлении работ в интересах ИП ЦЭ, обеспечение взаимоувязанного и синхронизированного выполнения работ.

6. Максимально возможное использование отечественных технологий и программно-технических комплексов, имеющихся наработок и заделов российских НИИ и КБ, РАН, высших учебных заведений страны, профильных заводов и фирм страны.

7. Проведение всестороннего и эффективного обслуживания конечного пользователя, предоставление ему необходимых информационных ресурсов и услуг мирового уровня, простого и

удобного интерфейса взаимодействия с системами и подсистемами, выполнение требований пользователя по доступу к ресурсам, достижения требуемых объемных, вероятностно-временных и надежностных характеристик процессов обмена информацией.

8. Использование комплекса современных и перспективных решений и средств в интересах обеспечения требуемой степени информационной безопасности и безопасности бизнес-процессов в целом при работе конечных пользователей в составе ИП ЦЭ.

9. Обеспечение эффективного, взаимоувязанного управления функционированием и ресурсами систем, подсистем и комплексов в составе ИП ЦЭ.

10. Обеспечение взаимодействий с внешними структурами по отношению к ИП ЦЭ в соответствии с потребностями государственных органов и многочисленных пользователей.

11. Создание в ИП ЦЭ необходимых предпосылок и условий для органичного включения систем, подсистем, комплексов и др. в рамках единого информационного пространства России.

Очевидно, что всесторонний учет научно-технического фактора и обусловленных им проблем невозможен без обеспечения современного уровня управления реализацией ИП ЦЭ с необходимой эффективностью, динамичного и полноценного контроля выполнения работ по созданию такой крупномасштабной системы.

3.6.4 Обобщенные облик, принципы и характеристики ИП ЦЭ

Обобщенный облик ЕИП ЦЭ определяется прежде всего в процессе разработки замысла интеграции информационных систем и ресурсов России. При этом учитываются существующие и прогнозируемые угрозы и опасности в информационной сфере, а также готовые и разрабатываемые организационные, системотехнические и технологические решения в области информатизации органов управления и автоматизации их деятельности. В этом процессе участвуют подразделения государственного заказчика и ведущих научно-исследовательских организаций и предприятий страны.

Базовые принципы и проектные решения при создании ИП ЦЭ сформулированы следующим образом:

1. Рациональная преемственность ИП ЦЭ с существующей инфраструктурой России.

2. Комплексность автоматизации/информатизации процессов в ИП ЦЭ.

3. Системный подход к обоснованию общего облика и структуры ИП ЦЭ.

4. Открытость архитектуры, обеспечивающей взаимодействие компонентов ИП ЦЭ друг с другом через стандартные интерфейсы, позволяющей использовать типовые программно-технические комплексы.

5. Обеспечение оперативности, непрерывности и устойчивости управления ИП ЦЭ и ее составными частями.

6. Использование современных методов моделирования при создании и в процессе эксплуатации ИП ЦЭ.

7. Комплексное обеспечение информационной безопасности в ИП ЦЭ.

8. Консолидация и интеграция как при построении ИП ЦЭ и его компонентов, так и при выполнении ИП ЦЭ функций по обеспечению информационного взаимодействия при предоставлении государственных и муниципальных услуг и выполнении государственных и муниципальных функций в электронной форме.

9. Экономическая целесообразность и обоснованность финансовых затрат на создание, эксплуатацию и развитие ИП ЦЭ и ее составных частей.

Изложенные в данном разделе принципы построения и открытости архитектуры ИП ЦЭ обеспечивают реализацию его адаптивных свойств и возможность развития в следующих направлениях:

1. Увеличение количества Участников ИП ЦЭ, расширение перечня заинтересованных заказчиков в процессе его создания и развития.

2. Расширение состава взаимодействующих с ИП ЦЭ внешних информационных систем.

3. Расширение возможностей контроля и управления функционированием.

4. Повышение уровня унификации и стандартизации.

5. Повышение информационной производительности.

6. Совершенствование форм представления информации.

7. Консолидация и интеграция информационных ресурсов.

В процессе создания и развития ИП ЦЭ должно обладать совокупностью следующих свойств:

1. Адаптивность, как приспособляемость ИП ЦЭ к изменениям внешних условий, в том числе к изменениям организационно-функциональной структуры, нормативно-правовой базы, телекоммуникационной среды.

2. Расширяемость, как обеспечение возможности введения новых или изменения имеющихся функций без изменения остальных функциональных компонентов в ИП ЦЭ.

3. Мобильность (переносимость), как возможность в ИП ЦЭ обеспечение возможности переноса специального программного обеспечения и данных при модернизации или замене аппаратно-программных платформ;

4. Интероперабельность, как способность ИП ЦЭ к взаимодействию с другими информационными системами, а также способность программных, информационных или аппаратных ресурсов допускать совместное их использование с другими заранее не определенными при их создании.

5. Безопасность, как необходимое и достаточное состояние защищенности информационных ресурсов и элементов ИП ЦЭ.

Выводы по главе 3

1. В архитектуре информационного пространства цифровой экономики России определены элементы четырех групп. В том числе:

- группа 1: централизованные компоненты – ИП-Ц ЦЭ. В группу входят три составляющих: Центр управления ИП ЦЭ, Центр взаимодействия с интегрированными информационными системами ведущих стран мира, Электронное правительство - ЭП РФ;

- группа 2: все федеральные органы исполнительной власти на правах Участников ИП ЦЭ;

- группа 3: все органы государственной власти субъектов Российской Федерации – ОГВС на правах Участников ИП ЦЭ, при этом в каждом субъекте входят свои органы местного самоуправления;

- группа 4: органы негосударственных структур – НГС (по соглашению). НГС – это многочисленное количество разнород-

ных компонентов в составе ИП ЦЭ и данная группа будет постоянно, активно нарастать.

На базе перечисленных элементов ИП ЦЭ определена обобщенная архитектура ИП ЦЭ. При этом каждый элемент из групп 2, 3 и 4 осуществляет взаимодействия на правах Участника ИП ЦЭ.

2. Каждый элемент архитектуры в составе перечисленных групп 1-3 ИП ЦЭ имеет:

- административно- техническую группу (АТГ);
- совокупность блоков функциональной деятельности;
- совокупность защищенных информационных ресурсов;
- средства информационного взаимодействия в ИП ЦЭ.

НГС (группа 4) – в архитектуре ИП ЦЭ самые разнообразные как по степени потребности в информатизации, так и по количеству возможных средств для ее реализации. Поэтому на их выбор предлагаются несколько вариантов и их разновидностей:

- нормальный вариант: НГС как самостоятельный и самодостаточный Участник ИП ЦЭ. Этот вариант может быть сравнительно сложным и дорогостоящим, а потому количество таких НГС – Участников ИП ЦЭ, скорее всего, относительно невелико;

- базовый вариант: его следует выбирать из базовых вариантов для различных субъектов Федерации – Участников ИП ЦЭ, с несущественной адаптацией. Административно-техническая группа такого Участника чаще всего будет относительно небольшой;

- сокращенный вариант: НГС как Пользователь, получающий возможности и сервисы в составе Электронного Правительства РФ.

3. Определены основные требования к организационным и системотехническим решениям по ЕИС организаций, в т.ч.:

- задачи Участника в составе ИП ЦЭ;
- предложения по регламенту Участника ИП ЦЭ;
- предложения по унификации организационных и системотехнических решений Участников ИП ЦЭ.

4. На основе Рекомендаций руководства Р 50.1.041-2002 для ЕИС Участников ИП ЦЭ сначала предлагаются выполнять последовательно пять этапов моделирования системы: область дей-

ствия, анализ требований, логический проект, физический проект, эксплуатационный проект.

5. Изложены общие положения по вопросам архитектуры ИП ЦЭ России в целом, включая:

- общие положения организационно-промышленного подхода к созданию архитектуры ИП ЦЭ;
- положения по архитектуре ИП ЦЭ с позиций организационно-промышленного подхода;
- научно-технический фактор при создании ИП ЦЭ;
- обобщенные облик, принципы и характеристики ИП ЦЭ.

Литература

1. Восточный экономический форум во Владивостоке http://www.1tv.ru/news/2016-0903/309254na_vostochnom_ekonomicheskom_forume_vo_vladivostoke_podpisan www.1-tv.ru/news/2016-0903/309254na_vostochnom_ekonomicheskom_forume_vo_vladivostoke_podpisan _ryad_vazhnyh_dokumentov (дата обращения 25 июля 2018).
2. Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов. Одобрена решением Президента РФ 23 ноября 1995 г. № Пр-1694.
3. Электронная Россия: Федеральная целевая программа. Последние изменения 2008 года.
4. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации. Утверждена Президентом РФ 7 февраля 2008 г. № Пр-212.
5. Информационное общество (2011–2020 годы): Государственная программа Российской Федерации. Утверждена распоряжением Правительства РФ № 1815-р от 20 октября 2010 г.
6. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р.
7. Развитие отрасли информационных технологий: План мероприятий («дорожная карта»). Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 2602-р.
8. Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг: Федеральный Закон РФ от 27 июля 2010 г. № 210-ФЗ.
9. О единой вертикально интегрированной государственной автоматизированной информационной системе «УПРАВЛЕНИЕ»: Постановление Правительства РФ от 25 декабря 2009 г. № 1088.

10. Об одобрении Концепции формирования в Российской Федерации электронного правительства до 2010 года: Распоряжение Правительства РФ от 6 мая 2008 г. № 632-р.
11. Об утверждении Типовой программы развития и использования информационных и телекоммуникационных технологий субъекта Российской Федерации: Распоряжение Правительства РФ от 3 июля 2007 г. № 871-р.
12. Об утверждении Плана перехода на предоставление государственных услуг и исполнение государственных функций в электронном виде федеральными органами исполнительной власти: Распоряжение Председателя Правительства РФ от 17 октября 2009 г. № 1555-р.
13. Концепция единой системы информационно-справочной поддержки граждан и организаций по вопросам взаимодействия с органами исполнительной власти и органами местного самоуправления с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Одобрена постановлением Правительства РФ от 15 июня 2009 г. № 478.
14. Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов. – М.: Информрегистр, 1996.
15. Правила размещения в федеральных государственных информационных системах «Сводный реестр государственных и муниципальных услуг (функций)» и «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)» сведений о государственных и муниципальных услугах (функциях). Утверждены постановлением Правительства РФ от 15 июня 2009 г. № 478.
16. Сводный перечень первоочередных государственных и муниципальных услуг, предоставляемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления в электронном виде, а также услуг, предоставляемых в электронном виде учреждениям субъектов Российской Федерации и муниципальными учреждениями. Утвержден распоряжением Правительства РФ от 17 декабря 2009 года № 1993-р. Приложение 1.
17. *Зацаринный А.А., Киселев Э.В.* Некоторые подходы к формированию нормативно-технической базы для создания единого информационного пространства России // Системы и средства информатики, 2014. Т 24. № 4. С. 206-220.
18. *Зацаринный А.А., Киселев Э.В.* Некоторые подходы к формированию нормативно-технической базы единого информационного пространства России в части информационных ресурсов // Системы и средства информатики, 2015. Т 25. № 1. С. 157 -169.
19. *Зацаринный А.А., Киселев Э.В.* Некоторые подходы к формированию нормативно-технической базы в части требований к архитектурному построению информационных систем организаций - участников еди-

- ного информационного пространства России // Системы и средства информатики, 2015. Т 25. № 3. С. 179-194.
20. *Зацаринный А.А., Киселев Э.В.* Некоторые подходы к формированию нормативно-технической базы в части обобщенной архитектуры информационных систем организаций - участников единого информационного пространства России // Системы и средства информатики, 2015. Т25. № 4. С. 114-127.
 21. *Зацаринный А. А., Ионенков Ю. С., Козлов С. В.* Некоторые вопросы проектирования информационно-телекоммуникационных систем: Монография. – М.: ИПИ РАН, 2010. 218 с.
 22. *Зацаринный А. А., Шабанов А. П.* Технология информационной поддержки деятельности организационных систем на основе ситуационных центров. – М.: Торус Пресс, 2015. 235 с.
 23. *Зацаринный А. А., Шабанов А. П.* Технология информационной поддержки деятельности организационных систем на основе ситуационных центров. – М.: Торус Пресс, 2015. 235 с.
 24. *Зацаринный А. А., Ионенков Ю. С., Козлов С. В.* Проблемы применения нормативно-технической базы, регламентирующей процесс разработки автоматизированных информационно-телекоммуникационных систем специального назначения. // Системы и средства информатики, 2007. № С. С. 155.
 25. *Зацаринный А.А., Гаранин А.И., Козлов С.В.* Научно–практические аспекты обеспечения надежности информационно–телекоммуникационных сетей. – М.: ФИЦ ИУ РАН, 2017. 248 с.
 26. *Колин К.К.* Вызовы XXI века и стратегические приоритеты развития России // Стратегические приоритеты, 2014. № 2. С. 25–42.
 27. *Штрик А.А.* Использование информационно-коммуникационных технологий для экономического развития и государственного управления в странах современного мира // Информационные технологии. Приложение, 2009. № 6. 32 с.
 28. *Штрик А.А.* Электронные технологии в деятельности органов государственной власти России: анализ и перспективы развития // Информационные технологии. Приложение, 2009. № 10. 32 с.
 29. *Штрик А.А.* Состояние и перспективы формирования информационного общества в России до 2015 года // Информационные технологии. Приложение, 2010. № 6. 32 с.
 30. *Данилин А.В., Слюсаренко А.И.* Архитектура и стратегия. «Янь» и «Инь» информационных технологий предприятия. – М.: Интернет-университет информационных технологий, 2005. 504 с.
 31. *Когаловский М. Р., Хохлов Ю. Е.* Стандарты XML для электронного правительства. – М.: Институт развития информационного общества, 2008. 416с.

32. Стандарты на открытые системы серии ГОСТ Р ISO/IEC TO 10000-99. Информационная технология. Основы и таксономия международных функциональных стандартов ВОС.
33. Рекомендации по стандартизации РФ Р.50.1.022-2000. Государственный профиль взаимосвязи открытых систем России. Информационная технология.
34. Информационные технологии. Руководство по проектированию профилей среды открытой системы (СОС) организации-пользователя: Рекомендации по стандартизации РФ Р 50.1.041-2002. Введены в действие с 1 января 2004 года.
35. Стандарты на открытые системы серии ГОСТ Р ISO/IEC TO 10000-99. Информационная технология. Основы и таксономия международных функциональных стандартов ВОС.
36. ГОСТ Р 51583-2000. Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении.

СОЗДАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УЧАСТНИКОВ ЦЭ

4.1 Основные понятия и положения

Материалы данной главы, прежде всего, базируются на положениях организационного и системотехнического характера, они касаются формирования и использования информационного пространства для цифровой экономики России. В основу разработки ключевых подходов и положений по формированию обобщенной архитектуры единых информационных систем организаций – Участников ИП ЦЭ положены материалы [1-4].

Информационные инфраструктуры представлены в виде совокупности ЕИС многочисленных Участников, имеющих свои информационные ресурсы. Пользователями информационных ресурсов в ИП ЦЭ являются:

- функциональные системы своей организации и других организаций-Участников;
- ЕИС Участников;
- иные потребители, в качестве которых могут быть группы, либо отдельные пользователи.

Рассмотрим направления внутреннего и внешнего взаимодействия. Под внутренним будем понимать взаимодействие, относящееся исключительно к компетенции сферы деятельности только в рамках каждого Участника и состоящие в предоставлении необходимых информационных ресурсов и услуг внутренним пользователям конкретного Участника. Внутреннее взаимодействие определяется спецификой деятельности каждого Участника и здесь подробно не рассматривается.

Внешнее взаимодействие, относящееся в ИП ЦЭ к компетенции сферы деятельности данного Участника с другими Участниками, физическими лицами состоит в предоставлении своих информационных ресурсов и услуг другим Участникам ИП ЦЭ и внешним пользователям, а также в получении от них необходимых информационных ресурсов.

Внешнее взаимодействие целесообразно рассматривать в виде иерархии четырех слоев: пользовательского (потребитель-

ского), функционального, информационного и коммуникационного. Внешние пользователи, используя коммуникационный слой, по соответствующим шинам получают необходимые им информационные ресурсы через ЕИС данного Участника и соответственно передают свои ресурсы другим Участникам. Приведенные четыре слоя внешнего взаимодействия должны учитываться в архитектуре ЕИС конкретного Участника.

Архитектура ЕИС для Участников должна быть нацелена на обеспечение информационной, аналитической, документационной, инструментальной и технологической поддержки принятия решений и выполнения основных функций в сфере деятельности данного Участника. При этом в обобщенной архитектуре ЕИС любого Участника обязательно учитываются как внутреннее, так и внешнее взаимодействие.

Обобщенная архитектура ЕИС конкретного Участника [2-4] может включать в общем случае три сегмента: О-сегмент, К-сегмент, З-сегмент. Каждый из сегментов фактически является самостоятельной автоматизированной информационной системой. Любой из трех сегментов ЕИС конкретного Участника осуществляет информационное взаимодействие со своими пользователями различного ранга с учетом их прав доступа в соответствии с согласованными регламентами.

Каждый сегмент выполняет свойственные ему функции, в том числе:

- обеспечение надежного, достоверного, юридически значимого информационного взаимодействия в электронной и (или) бумажной форме, включая идентификацию Участников взаимодействия в рамках ИП ЦЭ;

- обнаружение и регистрацию Участников взаимодействия, информационных объектов, данных (с помощью электронных каталогов, реестров, поисковых систем);

- интеграционные функции и функции преобразования (шлюзования) данных;

- вспомогательные функции, необходимые для обеспечения современного технологического уровня, удобства и комфорта использования сегментов ЕИС конкретного Участника.

Выполнение любой функции должно быть единообразным при решении однотипных задач и определяться соответствующим нормативным документом.

Информация соответствующей сферы деятельности в рамках ЦЭ необходима множеству потребителей для различных целей. Следует выделить основные группы субъектов – физических лиц, получающих и использующих информацию конкретной сферы деятельности, информационные ресурсы и сервисы ЕИС конкретного Участника в качестве пользователей, а также персонала, обеспечивающего функционирование его ЕИС.

К этим группам в общем случае относятся:

- высшее руководство страны федерального уровня и руководство субъектов РФ, которому необходимо получать соответствующую информацию для управления страной в части постановки, организации выполнения и контроля задач в рамках ЦЭ в различные периоды обстановки;

- руководители, сотрудники и исполнители организации, выполняющие непосредственно свои внутренние работы и действия в своей сфере деятельности в рамках ЦЭ;

- руководители, сотрудники и исполнители органов управления федерального и регионального уровня, заинтересованные в получении посредством доступа в ЕИС конкретного Участника и использования такой информации в сфере ЦЭ;

- пользователи – государственные служащие федерального, регионального и муниципального уровня, использующие информацию сферы деятельности ЦЭ посредством ЕИС конкретного Участника (в пределах установленных административных регламентов);

- физические лица, так или иначе взаимодействующие с конкретным Участником и (или) получающие услуги в сфере деятельности данной организации, относящейся к ЦЭ. В их число входят граждане России и зарубежных стран, лица без гражданства и другие категории физических лиц;

- персонал ЕИС конкретного Участника – сегментов и компонентов данной системы. К этой группе относится инженерный, оперативно-диспетчерский и административный персонал, выполняющий все виды работ по эксплуатации ЕИС и обеспечению заданных тактико-технических характеристик этой системы. В

том числе эта группа совместно с разработчиками участвует в развитии, модернизации, сопровождении и эксплуатации ЕИС своего Участника – ее сегментов и компонентов.

Для каждой из перечисленных групп устанавливаются различные права доступа и ожидания при использовании сервисов ЕИС конкретного Участника, а также иные аспекты доступа в ЕИС, определяемые их ролевыми функциями.

К ЕИС конкретного Участника целесообразно принять предметное понятие архитектуры, включающее следующие три ключевых положения: фундаментальный подход к ЕИС, рациональное структурирование ЕИС, учет фактора внешней среды.

Фундаментальный подход к ЕИС конкретного Участника при определении архитектуры данной системы предусматривает ее проектирование и как интегрированной системы [2-4]. В соответствии с ее предназначением она может иметь в своем составе три взаимосвязанных сегмента: О-АИС, К-АИС и З-АИС. Также ЕИС посредством своих сегментов консолидирует и обслуживает все функциональные системы конкретного Участника, в том числе для взаимодействия с различными ИС (АИС) органов государственной власти федерального, регионального и муниципального уровня.

Фундаментальный подход ориентирован на отказ от «лоскутной» информатизации организации [1] именно за счет создания единой системы – ЕИС. Такой подход учитывает следующий системный фактор: ЕИС конкретного Участника постоянно обеспечивает поддержание информационной устойчивости его деятельности, которая напрямую зависит от функционирования данной сложной системы.

Прекращение функционирования ЕИС по какой-либо причине, либо ее сегмента, или отдельных функционально важных компонентов из состава сегментов может привести к следующему:

- соответствующая информация и услуги станут недоступными пользователям;
- реализация совокупности функций соответствующей сферы деятельности в электронной форме станет затрудненной или невозможной со всеми вытекающими отсюда комплексами негативных последствий.

Рациональное структурирование ЕИС конкретного Участника предусматривает и конкретное определение номенклатуры составных частей – сегментов и компонентов (систем, подсистем, сетей, комплексов и др.) такой системы. Осуществляется также взаимодействие составных частей между собой на принципах консолидации и интеграции. Рациональное структурирование необходимо также ввиду сложности такой системы, в том числе возможности функционирования ЕИС как территориально распределенного объекта информатизации.

Учет фактора внешней среды предусматривает информационное взаимодействие ЕИС конкретного Участника и ее определенных составных частей с информационными системами руководства страны федерального, регионального и муниципального уровня в целях эффективного государственного управления и исполнения своих функций в электронной форме.

ЕИС конкретного Участника может быть сложным объектом информатизации, в котором должны быть постоянно и надежно защищены все информационные ресурсы и информация, в общем случае, трех контуров (О-контур, К-контур, З-контур), а также обеспечен надлежащий допуск к ним. Соответственно, должно осуществляться комплексное обеспечение информационной безопасности в О-сегменте, К-сегменте, З-сегменте. Это означает, что каждый сегмент должен соответствовать требованиям нормативных документов, определяющих порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении и требования к ним [5, 6].

Построение ЕИС предполагает формирование и функционирование двух элементов:

- информация как совокупность данных, необходимых для получения требуемого результата;
- процессы (веб-сервисы, технологические процессы), обеспечивающие обработку информации для получения требуемого результата в сфере своей деятельности.

Эти элементы взаимоувязаны, и изменения в информационном элементе невозможны без учета процессов работы с информацией, а работа второго элемента невозможна без учета особенностей первого.

В соответствии с назначением ЕИС конкретного Участника и в контексте работ по ее созданию требуется решение задачи формирования и функционирования второго, весьма важного элемента – организации процессов информационного взаимодействия в электронной форме, обеспечения эффективного информационного обмена. Действительно, информация в сфере деятельности ЕИС конкретного Участника необходима при реализации внутреннего взаимодействия в рамках своей организации и внешнего взаимодействия в рамках ИП ЦЭ, информационного обмена с множеством пользователей для различных целей.

Архитектура должна быть нацелена не только на внешнее функционирование в рамках ИП ЦЭ, но и на создание и функционирование единого информационного пространства в составе своего Участника, которое, в конечном счете обеспечивает формирование и поддержание ИП ЦЭ.

4.2 Общий подход к архитектурному построению ЕИС Участников ИП ЦЭ

Общий подход, прежде всего, должен соответствовать основным требованиям к организационным и системотехническим решениям по ЕИС организаций (раздел 3.3 третьей главы). Также ЕИС Участника должна соотноситься с обобщенной моделью формирования и взаимодействия защищенных информационных ресурсов в рамках ИП ЦЭ (модель представлена в разделе 3.3 на рисунке 3.1).

При определении архитектурного построения ЕИС важным вопросом является рациональное структурирование ЕИС конкретного Участника с определением номенклатуры функциональных составных частей – сегментов и компонентов (систем, подсистем, сетей, комплексов и др.) ЕИС и их взаимодействия между собой на принципах консолидации, интеграции и централизации.

Общим признаком большинства существующих, а также отдельных создаваемых автономных информационных систем потенциальных Участников ИП ЦЭ является многообразие подходов и решений по их построению (т.н. «лоскутная информатизация» [1–4]. Это потребует кардинального уточнения архитектуры ЕИС в рамках Участника при ее проектировании и создании, раз-

работки категорийного аппарата для ее описания, а также определения возможности сопряжения и обеспечения эффективного взаимодействия различных подсистем/компонентов в рамках единой системы. Обязательным условием является выработка модели процесса создания профиля среды открытой системы (СОС) – ЕИС для конкретного Участника.

Рациональная компоновка реализуемых в ЕИС функций и решаемых задач должна обеспечивать:

- минимизацию числа входящих в ЕИС различных компонентов – систем, подсистем, сетей и комплексов;

- логическую законченность функций и задач каждого компонента, независимость компонентов по реализации целевых функций.

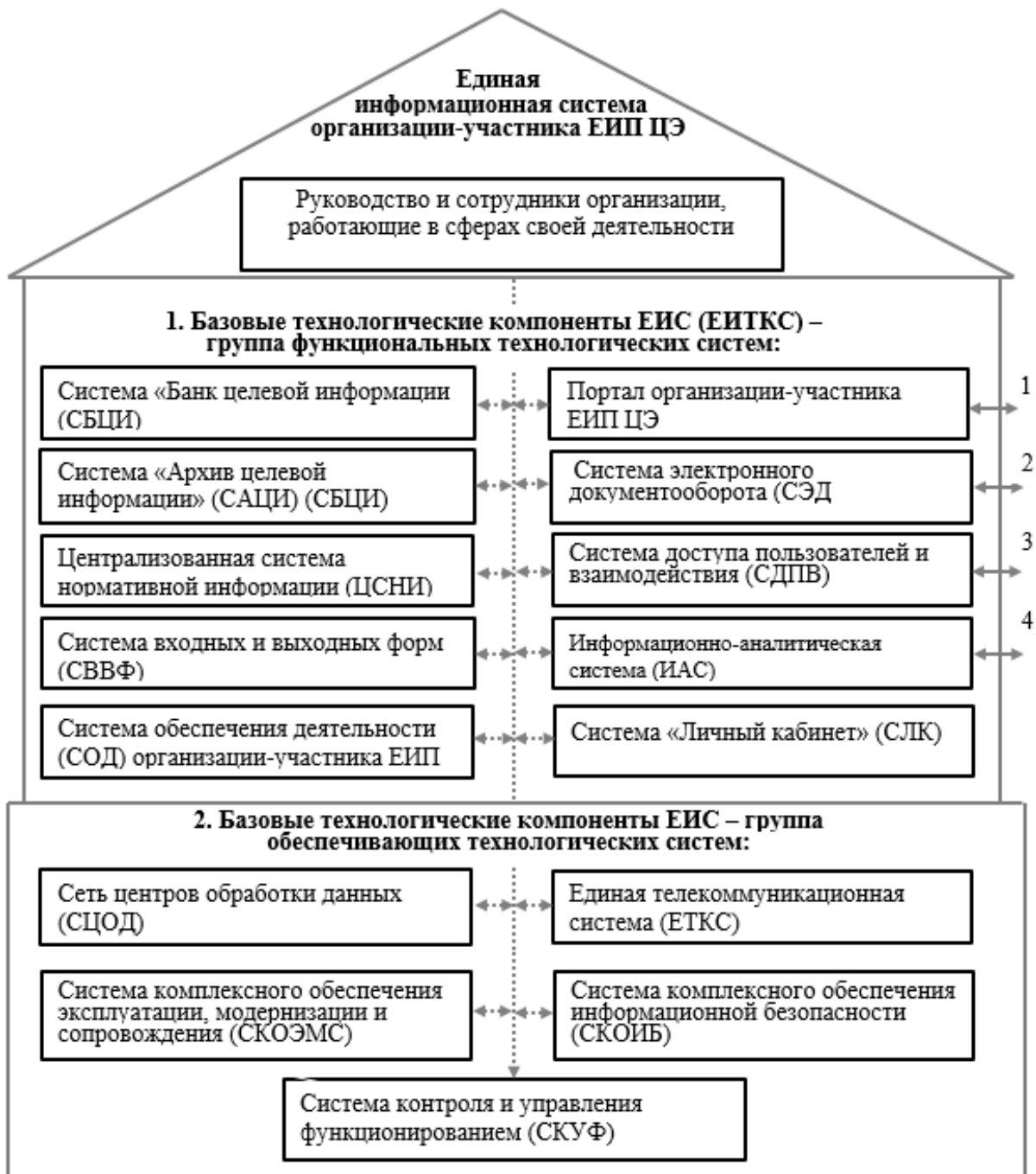
Рациональное структурирование базируется на коллективном использовании ресурсов, услуг и возможностей ЕИС конкретной Участника. В основе такого структурирования лежит системный подход, согласно которому предлагается разделение сложной системы на две укрупненные составные части:

- группа функциональных технологических систем, включающая базовые системы, которые непосредственно связаны с обеспечением заданной функциональной деятельности, возложенной на ЕИС конкретного Участника, с выполнением соответствующих функций в электронной форме и оказанием требуемых услуг;

- группа обеспечивающих технологических систем. Эта группа включает базовые системы, которые поддерживают и обеспечивают нормальную работу группы базовых функциональных систем.

На рисунке 4.1 приведен предлагаемый обобщенный вариант архитектурного построения ЕИС организации – Участника ИП ЦЭ на уровне базовых технологических систем – две группы.

Группа 1 - функциональных технологических систем определяется на основе требований по обеспечению эффективной информатизации конкретной ЕИС. Эта группа позволяет сформировать рациональное функциональное наполнение и фактически отражает одновременно сущность целевого функционирования информационной -системы, специализацию функций и задач по оп-



Обозначения

- 1 ↔ Основная шина электронного доступа и взаимодействия на базе общероссийской системы электронного взаимодействия (ОСЭВ)
- 2 ↔ Шина электронного документооборота
- 3 ↔ Шина общего пользования на базе сети «Интернет»
- 4 ↔ Шина взаимодействия на базе многофункциональных центров (МФЦ)

Рисунок 4.1. Обобщенный вариант архитектурного построения ЕИС организации – участника ЕИП ЦЭ на уровне базовых технологических систем

ределенным укрупненным направлениям функционирования каждого ее сегмента.

Анализ результатов исследований по аналогичным системам, следование принципу централизации, необходимость консолидации и коллективного использования ресурсов – все это в совокупности указывает на безусловную целесообразность минимизации числа первой группы систем. Такой подход ведет к сокращению объема аппаратно-программных средств, потребностей в информационных и телекоммуникационных ресурсах при их эффективном коллективном использовании, уменьшению числа обслуживающего персонала.

Минимизация числа систем первой группы не накладывает каких-либо ограничений на развитие соответствующих функциональных возможностей ЕИС конкретного Участника. Определение числа систем первой группы и их «функционального наполнения» должно осуществляться на основе индивидуального, гибкого подхода, применительно к потребностям ЕИС конкретного Участника, с учетом специфики ее деятельности и тенденций развития. Предлагается примерный типовой состав первой группы, включающий десять следующих функциональных технологических систем:

- система «Банк целевой информации» (СБЦИ), в которой целевая информация непосредственно отражает сущность функционирования ЕИС своего Участника;
- система «Архив целевой информации» (САЦИ);
- информационно-аналитическая система (ИАС), в состав которой при необходимости может входить информационно-аналитический или ситуационный центр своего Участника;
- портал организации – Участника ИП ЦЭ;
- система доступа пользователей и взаимодействия (СДПВ);
- система электронного документооборота (СЭДО);
- система входных и выходных форм (СВВФ);
- централизованная система нормативной информации (ЦСНИ), в состав которой входят нормативно-правовая, нормативно-техническая, нормативно-справочная составные части;
- система «Личный кабинет» (СЛК), потенциальный объем хранимой и используемой информации в которой может оказаться весьма большим. В таком случае эту систему целесообразно

использовать по возможности выборочно, т.е. только назначенному контингенту из числа приоритетных пользователей;

- система обеспечения деятельности организации (СОДО) – Участника ИП ЦЭ, в которую входят такие подсистемы, как кадровая, финансовая, материально-техническая и др. Их перечень определяется в процессе проектирования ЕИС конкретного Участника.

Каждая из функциональных подсистем при необходимости может создаваться в составе трех сегментов: открытого (О), конфиденциального (К) и закрытого (З), а также общей подсистемы администрирования (ОПА).

Выбор состава функциональных технологических систем для конкретной ЕИС определяется потребностями своего Участника.

Группа 2 - обеспечивающих технологических компонентов в общей архитектуре О-сегмента, К-сегмента и З-сегмента ЕИС конкретной Участника призвана решать следующие задачи [5-7]:

- реализация эффективного, хорошо структурированного информационного обмена в пределах своих контуров;

- реализация централизованной территориально распределенной обработки информации в пределах своих контуров;

- обеспечение безопасного и надежного функционирования каждого из сегментов в течение жизненного цикла.

Основным компонентом для решения первой задачи является телекоммуникационная подсистема (ТКП) своего сегмента, которая обеспечивает два вида информационного обмена:

- локальный информационный обмен в пределах объектового программно-технического комплекса (О-ПТК, К-ПТК, З-ПТК) внутри ПТК и данного ПТК с другими смежными ПТК в рамках своего объектового узла. Локальный обмен реализуется посредством локальной вычислительной сети (ЛВС);

- удаленный обмен информацией (данными) между территориально разнесенными ПТК своего сегмента, который реализуется посредством телекоммуникационной подсистемы -ТКП с использованием каналов связи различных операторов.

Для решения второй задачи предлагается использовать сеть центров обработки данных (СЦОД) в качестве базисного компонента ЕИС конкретного Участника. Такая СЦОД в общем случае

создается как высоконадежная (возможно и катастрофоустойчивая) система, которая используется совместно всеми контурами (О-сегмент, К-сегмент и З-сегмент), что позволит получать от этой сети, для обеспечения функционирования, необходимые ресурсы.

СЦОД берет на себя выполнение основной части задач, решаемых группой функциональных технологических компонентов. Центры обработки данных СЦОД осуществляют резервное хранение и архивирование информации. Введение СЦОД в архитектуру соответствует требованиям современных технологий обработки данных (например, технологии облачных вычислений) и, безусловно, является перспективным для ЕИС конкретного Участника.

СЦОД как базисный компонент ЕИС конкретного Участника разделяется на три подсегмента (подсистемы): О-ПЦОД, К-ПЦОД, З-ПЦОД. Кроме того, в СЦОД входит общая подсистема администрирования СЦОД-ОПА.

Третья укрупненная задача решается в общем случае посредством использования трех обеспечивающих технологических систем:

- системы комплексного обеспечения информационной безопасности (СКОИБ);
- системы контроля и управления функционированием (СКУФ);
- системы комплексного обеспечения эксплуатации, модернизации и сопровождения (СКОЭМС).

В каждую из этих систем входят четыре составные части: три подсистемы сегментов О, К и З, а также общая подсистема администрирования.

Таким образом, решение указанных трех задач в общей архитектуре ЕИС у многочисленных Участников выполняется группой из пяти обеспечивающих компонентов:

- единой телекоммуникационной системой;
- сетью центров обработки данных;
- системой комплексного обеспечения информационной безопасности;
- системой контроля и управления функционированием;

- системой комплексного обеспечения эксплуатации, модернизации и сопровождения.

ЕИС конкретного Участника при необходимости следует осуществлять и внешние взаимодействия с другими Участниками посредством указанного выше коммуникационного слоя, который включает набор необходимых внешних информационных шин доступа и взаимодействия.

С использованием таких шин соответствующие пользователи получают через ЕИС определенных Участников необходимую им информацию в соответствии со сферой их деятельности. По этим же шинам данный Участник получает необходимую информацию от других Участников.

Конфигурация коммуникационного слоя может быть различной для разных Участников ИП ЦЭ. На рисунке 4.1 показано, что внешнее взаимодействие осуществляется посредством нескольких информационных шин доступа и взаимодействия.

В группе функциональных систем ЕИС конкретных Участников доступ к таким внешним шинам и осуществление информационного взаимодействия предлагается выполнять на основе следующих систем:

- портала организации – Участника ИП ЦЭ;
- системы доступа пользователей и взаимодействия;
- системы электронного документооборота;
- информационно-аналитической системы.

К числу внешних информационных шин доступа и взаимодействия, показанных на рисунке, относятся следующие:

1. Основная шина электронного доступа и взаимодействия – на базе общероссийской системы электронного взаимодействия (ОСЭВ). Ее прототипом должна стать система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ), созданная в рамках федеральной целевой программы «Электронная Россия» [8]. СМЭВ в настоящее время активно развивается. Минкомсвязь России в 2014 году провела успешное тестирование модернизированной СМЭВ версии 3.0 в продуктивной среде.

Принято Постановление Правительства РФ от 19 ноября 2014 года «О дальнейшем развитии Единой системы межведомственного электронного взаимодействия» (ЕСМЭВ), издан приказ Минкомсвязи России № 510 от 30 декабря 2014 года «Об утвер-

ждении Технических требований к взаимодействию информационных систем в Единой системе межведомственного электронного взаимодействия» [9]. В ЕСМЭВ создана подсистема «Ситуационный центр», порядок работы этой подсистемы утвержден Постановлением Правительства РФ от 19 марта 2014 года «О внесении изменений в Положение о Единой системе межведомственного электронного взаимодействия».

К ситуационному центру электронного правительства в 2014 году подключились 19 основных ведомств – Участников межведомственного электронного взаимодействия. Ситуационный центр считается единой точкой контакта Участников по всем возникающим проблемам. Отсюда следует, что ЕСМЭВ будет развиваться и далее от межведомственного уровня до уровня общероссийской системы электронного взаимодействия – ОСЭВ.

2. Шина электронного документооборота. Было бы целесообразно иметь ее в масштабах страны.

3. Шина общего пользования на базе сети Интернет.

4. Шина взаимодействия на базе многофункциональных центров (МФЦ), созданных в рамках ФЦП «Электронная Россия».

5. Кроме указанных выше необходимо иметь шину бумажного документооборота (Почта России, Спецсвязь и др.).

Возможно, что некоторые из перечисленных внешних информационных шин доступа и взаимодействия частично могут использоваться для реализации внутренних взаимодействий в ЕИС конкретных Участников на основе результатов технического проектирования и по согласованию с владельцами внешних информационных шин. Кроме того, определенные Участники могут взаимодействовать между собой с использованием средств из состава своих ЕИС по соответствующим соглашениям.

В итоге, рассматриваемый общий подход к архитектурному построению ЕИС Участников единого информационного пространства цифровой экономики целесообразно определить следующим образом:

- предложено предметное понятие архитектуры единых информационных систем различных Участников с базированием на трех ключевых положениях: фундаментальном подходе к систе-

ме, рациональному структурированию системы, учету фактора внешней среды;

- на основе требований к архитектуре ЕИС, изложенных выше, рассмотрены предложения по обобщенной архитектуре единой информационной системы Участника с ориентацией на ее возможный типовой характер. Показано, что обобщенная архитектура такой ЕИС может ориентироваться, в общем случае, на три взаимосвязанных сегмента: О-сегмент, К-сегмент и З-сегмент. Каждый сегмент может рассматриваться как самостоятельная автоматизированная информационная система;

- в рамках рационального структурирования дается общий подход к определению номенклатуры составных частей единой системы (базовых систем, подсистем, сетей, комплексов и др.) и их взаимодействию между собой на принципах консолидации, интеграции и централизации;

- предлагается разделение единой информационной системы конкретного Участника на две укрупненные группы базовых технологических систем: функциональные и обеспечивающие системы. Показано, что в типовом составе этих групп могут быть десять функциональных и пять обеспечивающих систем;

- определены в общем виде группы пользователей единых информационных систем различных Участников, а также обслуживающего персонала, обеспечивающего их функционирование.

4.3 Основные положения системного подхода в части построения ИП ЦЭ и ИС Участников

Многочисленные организации - потенциальные Участники ИП ЦЭ относятся к различным уровням иерархии органов государственного, муниципального и корпоративного управления, их деятельность является многонаправленной, а выполняемые функции разнообразны. В таких условиях информатизацию организаций - потенциальных Участников ИП ЦЭ следует осуществлять на основе системного подхода [3, 4], позволяющего решить комплексную задачу:

- ликвидировать внутри пространства конкретной организации так называемую «лоскутную» информатизацию путем консолидации и эволюционного создания единой информационной си-

стемы или единой информационно-телекоммуникационной системы;

- посредством ЕИС подключить и органично ввести данную организацию в ИП ЦЭ на правах полномочного Участника.

Решение такой задачи непосредственным образом касается и организационно-технического проектирования, создания и эксплуатации ЕИС организации, входящей в ИП ЦЭ. Действительно, необходимо охватить эффективной информатизацией все физические объекты, объединить всю совокупность существующих информационных систем с сохранением их функциональной деятельности (при необходимости наращиванием или определенным видоизменением), в итоге, создать единое внутреннее информационное пространство своей организации. ЕИС при реализации такого решения становится системно-технической основой, по существу единственной системообразующей информационной инфраструктурой организации, на базе которой и в ее рамках конструируются и создаются все другие системы, подсистемы, компоненты. При этом ставится задача минимизации совокупной стоимости владения ЕИС. Одновременно ЕИС берет на себя согласование, подключение и органичное введение данной организации в ИП ЦЭ как полноценного Участника.

Системный подход к формированию нормативно-технической базы в части организационно-технического проектирования, создания и эксплуатации единых информационных систем Участников ИП ЦЭ применительно к каждой ЕИС ориентирует на применение [3]:

- обобщенных требований к построению, созданию и эксплуатации ЕИС данной организации на правах Участника ИП ЦЭ. Эти требования, безусловно, должны рассматриваться как ориентиры при принятии решений в части организационно-технического построения, создания и эксплуатации каждой конкретной ЕИС (от начального проектирования до окончания ее жизненного цикла);

- на сформулированных базовых принципах разработки проектных решений построения и создания ЕИС, учитывающих и организационно-технические вопросы в качестве весьма существенных;

- на достижение состояния, характеризующегося совокупностью перечисленных свойств ЕИС. Приобретение такой системой указанных свойств будет способствовать решению указанной выше двуединой укрупненной задачи. При этом ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ должна создаваться как целостная, в общем случае территориально-распределенная, многофункциональная, информационно-коммуникационная система, имеющая должное документационное обеспечение, включая полноценный комплект (комплекты) необходимой документации, в том числе эксплуатационной;

- на решение возможности последующего развития ЕИС организации в установленных количественных и качественных направлениях;

- на использование математического и натурного моделирования в ЕИС организации. В том числе целесообразно разработать комплект математических моделей разного назначения, а также создать постоянно действующий имитационно-отладочный комплекс и разработать необходимые имитаторы;

- на обеспечение автоматизации управления инфраструктурой ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ, с выполнением установленных функций;

- на неукоснительное и полное выполнение принципа комплексного обеспечения информационной безопасности в ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ;

- на выполнение принципа экономической целесообразности и обоснованности финансовых затрат на развертывание и поддержание работоспособности и актуализации ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ. Выполнение оценивается сокращением затрат (финансовых, материальных, людских), а также повышением качества информационной поддержки в сфере деятельности данной организации. Также указанный принцип предусматривает сокращение затрат на развертывание и поддержание работоспособности и актуализации компонентов ЕИС организации путем типизации процессов, унификации решений и оптимизации состава данной системы;

- на соблюдение принципов преемственности, направленной эволюции и максимального использования вложенных инвестиций в ЕИС организации. Это является обязательным при созда-

нии широкомасштабных, функционально сложных компонентов ЕИС с длительным жизненным циклом. При этом следует учитывать поэтапное создание очередями и дальнейшее развитие, модернизацию как компонентов и в целом ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ, так и других систем, взаимодействующих с ней;

- на особую важность и значимость решения собственно организационных вопросов при проектировании, создании и эксплуатации ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ. Для такой системы должны быть четко определены: заказчик, головной исполнитель (с кооперацией соисполнителей), ответственный в части телекоммуникационного обеспечения, ответственный в части управления и контроля комплексного обеспечения информационной безопасности в системе.

ЕИС организаций - Участников ИП ЦЭ, создаваемые и эксплуатируемые на основе соответствующих положений предлагаемого системного подхода, характеризуются следующим образом:

- пространство ЕИС каждой организации может охватывать необходимые уровни: федеральный, региональный, муниципальный, корпоративный или какое-либо необходимое их сочетание в пределах России. Некоторые ЕИС могут выходить также и за пределы страны (по согласованию с соответствующими федеральными органами), если это необходимо для организации. Таким образом, следует учитывать организационно-технические вопросы информатизации при создании такого пространства;

- каждая из ЕИС интегрирует в себе и обслуживает в информационном плане практически все структуры своего пространства организации;

- в общем случае ЕИС создает единую территориально-распределенную информационно-вычислительную среду в пространстве своей организации посредством платформы распределенной обработки данных, построенной на основе единой сети центров обработки данных, с возможностью гибкого масштабирования данной среды. Учитывается ее существенная специфика: данная среда не может находиться в статичном состоянии, она и в целом ЕИС постоянно видоизменяются в соответствии с динамичными потребностями пользователей своей организации;

- каждая из ЕИС имеет в составе единой сети центров обработки данных вычислительные комплексы и другие компоненты высокой производительности и с большими объемами памяти, в том числе в интересах архивирования информации пользователей. ЕИС по мере потребности могут использовать многочисленные высокоскоростные телекоммуникационные каналы (магистральные и каналы доступа). В совокупности это позволяет множеству пользователей ЕИС, при наличии больших пользовательских информационных потоков, работать при необходимости одновременно и получать услуги практически в режиме реального времени;

- в составе ЕИС на основе ресурсов центров обработки данных организуются по мере необходимости центры ситуационного анализа (ЦСА), которые в рамках своей организации - Участника ИП ЦЭ могут образовать сеть центров ситуационного анализа. В составе СЦСА может предусматриваться широкое использование функциональных моделей. Совокупность подобных сетей центров ситуационного анализа постепенно в рамках ИП ЦЭ может быть объединена в единую сеть центров ситуационного анализа России;

- в ЕИС обеспечиваются: возможность оперативного конфигурирования системы, модульное наращивание и модификация на уровне систем, подсистем и других компонентов, гибкое выделение ресурсов пользователям. При этом может использоваться моделирование и отработка на системном стенде необходимых решений, которые планируется внедрять в составные части и/или ЕИС;

- ЕИС имеет высокие показатели отказоустойчивости и, при необходимости, катастрофоустойчивости;

- в ЕИС на современном уровне реализуется защита информации и информационных ресурсов, комплексно обеспечивается информационная безопасность;

- в ЕИС осуществляется постоянный мониторинг состояния системы в целом и всех ее составных частей, реализуется на современном уровне эффективное управление функционированием с приоритетным учетом требований пользователей;

- в ЕИС постоянно и централизованно отслеживается весь жизненный цикл системы, осуществляется ее наращивание, мо-

дификация и при необходимости модернизация. При этом на различных стадиях и этапах жизненного цикла параметры и структуры системы будут постоянно изменяться под действием объективных и субъективных причин, соответственно система, имея достаточную гибкость, будет приспособлена к динамике развития архитектуры и структуры;

- предусматривается, что ЕИС в целом будет органично «погружена» и эффективно функционировать в составе ИП ЦЭ и соответственно ЕИП РФ, станет неотъемлемой, существенной составной частью этого общенационального информационного пространства;

- ЕИС является достаточно сложной системой, которая может сочетать в себе одновременно характеристики и функции нескольких различных классов автоматизированных систем. При этом, с учетом принадлежности ее к классу инфраструктурных систем и с учетом интеграционных возможностей, ЕИС с полным основанием следует считать мультифункциональной и мультиинфраструктурной, сложной системой качественно нового класса.

4.4 Предложения по проектированию, созданию и эксплуатации ЕИС организаций - Участников ИП ЦЭ

4.4.1 Базовые системные стадии

На основе системного подхода, изложенного в предыдущем разделе, предлагается совокупность базовых системных стадий (БСС), охватывающих все работы: планирование, создание и эксплуатацию ЕИС организаций - Участников ИП ЦЭ. Применительно к определенной организации совокупность базовых системных стадий нацелена, прежде всего, на преодоление «лоскутной» информатизации за счет создания ЕИС как единственной информационной системы организации - Участника ИП ЦЭ [1-4]. С начала планирования и организации работ по созданию ЕИС важным вопросом является определение Головного исполнителя всего комплекса работ по ее проектированию, созданию и сопровождению в течение ее жизненного цикла. Головной исполнитель, в свою очередь, может создавать кооперацию соисполнителей по согласованию с Заказчиком.

При проектировании, создании и эксплуатации ЕИС организаций – Участников ИП ЦЭ следует ориентироваться на отечественные стандарты комплекса ГОСТ 34 (иногда называют также группы или серии ГОСТ 34). Из этого комплекса целесообразно включать следующие стандарты, руководящие документы и другие нормативные документы:

- ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения;

- ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;

- ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

- ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы;

- ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем;

- РД 50-34.126-92 Рекомендации «Информационная технология. Правила проведения работ при создании автоматизированных систем»;

- РД 50-34.698-90 Методические указания «Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».

В качестве расширения основных положений стандартов этой серии предлагается уточнить стадии в соответствии с ГОСТ 34.601-90 применительно к созданию ЕИС с введением такого понятия, как базовые системные стадии и сохранением при этом остальных положений данного и остальных стандартов комплекса ГОСТ 34.

Проведенные исследования, подкрепленные соответствующим опытом, показывают целесообразность при создании и эксплуатации конкретных ЕИС выделить шесть базовых системных

стадий. Эти стадии в их последовательности тесно взаимосвязаны, каждая следующая БСС вытекает из предыдущей, в т.ч.:

- стадия БСС-1: системное планирование проблематики ЕИС организации – Участника ИП ЦЭ;
- стадия БСС-2: разработка системного проекта создания ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ;
- стадия БСС-3: разработка/модернизация составных частей для создания ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ;
- стадия БСС-4: испытания составных частей для создания ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ;
- стадия БСС-5: эволюционное, поэтапное создание и ввод в действие ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ;
- стадия БСС-6: сопровождение ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ.

Все стадии ориентируются на выполнение работ с использованием отечественных стандартов.

4.4.2 Стадия БСС-1: системное планирование проблематики ЕИС организации – Участника ИП ЦЭ

Сначала для каждой конкретной ЕИС в рамках БСС-1 осуществляется предварительная, основательная проработка в виде системного планирования проблематики этой системы, определения всех ключевых вопросов по будущей системе. Прежде всего следует провести исследования инженерных систем и оборудования, помещений и зданий, комплексно определить состояние реальной информатизации в своей организации. Далее организацией формируются исходные данные и замысел, постановка и обоснование общей цели и задач с расчетом на проектирование, создание и сопровождение данной ЕИС в течение всего ее жизненного цикла. Предусматривается, что ЕИС при необходимости будет создаваться поэтапно, очередями, с постепенным, эволюционным переходом к единой системе.

Результаты системного планирования проблематики создания ЕИС целесообразно оформить в виде первоначального документа - Концепции создания ЕИС (или аналогичного общесистемного документа), утвердить его руководством своей организации. Концепция учитывает взаимосвязанное использование существующей нормативно-технической базы. Другая часть этой

базы при создании ЕИС дополнительно формируется при выполнении НИР и ОКР в рамках последующих БСС.

Утвержденная Концепция является основанием для перехода к последующим стадиям, в рамках которых осуществляется реальное планирование, создание и эксплуатация ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ.

В рамках БСС-1 выполнение работ целесообразно планировать и проводить согласно ГОСТ 34.601-90 и руководствоваться основными положениями стандарта применительно к стадии 1 (формирование требований к автоматизированной системе) и к стадии 2 (разработка Концепции автоматизированной системы).

4.4.3 Стадия БСС-2: разработка системного проекта создания ЕИС организации - Участника

Системный проект создания ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ (или аналогичный документ) является основополагающим документом. Системный проект ориентирован на выполнение анализа и определение общих системных и технологических решений по созданию ЕИС организации. Разработка системного проекта осуществляется на основе БСС-1 (т.е. Концепции создания ЕИС). Сущность системного проекта (СП) в рамках БСС-2 заключается в следующем:

- выбор облика, путей построения и создания ЕИС организации в целом;

- выбор необходимых направлений в ЕИС, включая: функциональное наполнение и его структурирование; архитектурное построение; организационное обеспечение; информационные и телекоммуникационные технологии; протокольное, программное и аппаратное обеспечение; управление системой; обеспечение комплексной безопасности в системе; решения по сертификации/аттестации системы и ее средств; методология последующего детального проектирования ЕИС;

- определение и обоснование унифицированных решений в системе, ее составных частях и элементах.

Системный проект ЕИС в рамках БСС-2 является многоплановым и выполнять его нужно с определенной конкретизацией системных технологических решений.

Действительно, в настоящее время современная нормативно-техническая база имеется только для отдельных автоматизированных систем, при этом не регламентированы в достаточной мере вопросы создания современных высокотехнологичных интегрированных информационно-телекоммуникационных систем. В этой связи не было предусмотрено в рамках существующей нормативно-технической базы такого документа, как системный проект по разработке интегрированной системы, имеющей статус и основные признаки единой информационной системы. Тем не менее, в рамках БСС-2 в определенной мере, может осуществляться выполнение работ согласно ГОСТ 34.601-90 по отдельным направлениям. Так, например, при создании ЕИС из этого ГОСТ в определенной степени могут использоваться стадия 3 (техническое задание), стадия 4 (эскизный проект) и стадия 5 (технический проект).

Следует отметить, что в системном проекте посредством ЕИС гармонизируются решения по реализации двуединой задачи, т.е. обеспечение эффективного обслуживания потребностей внутреннего функционирования своей конкретной организации в части информатизации и одновременного взаимодействия ЕИС данной организации с ИП ЦЭ на правах Участника [1-4].

Системный проект действительно становится базовым документом, на его основе в следующих БСС будут осуществляться разработка и создание ЕИС организации - Участника ИП РФ и все необходимые составные части этой системы.

В системном проекте предлагаются качественно новые решения по информатизации организации - Участника ИП ЦЭ на основе ЕИС, при учете действующих многочисленных автономных информационных систем, поскольку в организации зачастую имеет место «лоскутная» информатизация. Соответственно ЕИС создается на принципах централизации и интеграции, с построением единого информационного пространства своей организации, подготовленного для органичного вхождения в ИП ЦЭ.

Особое внимание уделяется тщательной отработке перспективной архитектуры ЕИС в целом и ее составных частей. Предусматривается накопление, обеспечение централизованной высокопроизводительной обработки и хранение информации на основе вновь создаваемой сети центров обработки данных, обладаю-

щей высокой надежностью (при необходимости и катастрофоустойчивостью), позволяющей вести обработку, хранение информации и предоставление услуг многочисленным пользователям на основе современных технологий.

В системном проекте ЕИС важное внимание должно уделяться объединению и централизации нормативно-правовой, нормативно-технической и нормативно-справочной информации, а также централизованному управлению целевой информацией и информационными ресурсами в рамках ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ.

Комплексное обеспечение информационной безопасности, защита информационных ресурсов, документов, аппаратно-программных средств ЕИС относятся к числу важнейших, приоритетных задач, выполняемых в рамках системного проекта.

Разработка системного проекта при наличии «лоскутной» информатизации исходит из того, что ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ создается, как правило, на основе унаследованных информационных систем. Они обычно включают в свой состав разнородные информационные, вычислительные и телекоммуникационные ресурсы, используют средства вычислительной техники и программное обеспечение различных типов и производителей. Иначе, в организации создана гетерогенная программно-аппаратная среда информатизации. При этом возникает проблема совместимости в этой среде, т.е. невозможность реализации основных качеств: переносимости приложений между различными платформами, взаимодействия и масштабируемости систем.

Эта проблема должна решаться в ходе проектирования с использованием существующих международных стандартов. Среда, обладающая сочетанием этих трех качеств, определяется как среда открытой системы. В среде открытой системы определяют функциональные особенности информационных систем, необходимые для обеспечения переносимости и функциональной совместимости приложений в гетерогенных сетях, объединяющих аппаратные и программные платформы различных типов.

Открытость среды достигается использованием согласованного набора стандартов (профиля) на все программно-технические средства. Обеспечение открытости представляет собой сложную научно-методическую задачу с учетом того, что

число стандартов в области информационных технологий достаточно велико и их перечень постоянно расширяется в результате появления новых технологий. Одной из важнейших задач в решении проблемы обеспечения открытости в составе ЕИС и системы Участника в целом является создание методики построения профилей как неотъемлемой части в информационной инфраструктуре любого уровня.

Профиль среды открытой системы представляет собой специально подобранный набор базовых стандартов и устанавливаемых в них вариантов требований (опций), которыми для конкретной области приложений определяют на языке функциональных требований, протоколов, интерфейсов, форматов данных и т.д., функционирование приложений при их взаимодействии. За последние годы практика проектирования профилей активно развивалась, сложилось четкое представление о процессах жизненного цикла профилей и их содержания, следствием чего явились разработка и принятие рекомендаций на мировом уровне стандартизации, а затем и в России. Преимущества от использования профилей среды открытых систем применительно к ЕИС являются:

- независимость от поставщика;
- возможность поддержки любого технологического образца;
- обеспечение взаимосвязи между основной сферой деятельности организации - Участника ИП ЦЭ и применяемыми информационными технологиями;
- обеспечение интеграции и функциональной совместимости в рамках ЕИС;
- обеспечение реализации структуры инвестиций, дающей максимальную отдачу от вложений в технологии;
- обеспечение наглядной и полной информации о результатах деятельности конкретной организации.

При разработке системного проекта следует использовать отечественные рекомендации по стандартизации РФ: Р 50.1.041-2002 «Информационные технологии. Руководство по проектированию профилей среды открытой системы организации-пользователя» [7], введенные в действие с 1 января 2004 года. Рекомендации данного руководства предназначены оказывать содействие пользователям, проектировщикам, заказчикам и специалистам по применению и эксплуатации сложных информацион-

ных систем при создании профилей среды открытой системы организации-пользователя, которые устанавливают требования организаций к обработке информации и телекоммуникациям.

В зависимости от ряда факторов, включая функции, процессы и задачи, выполняемые организацией, могут быть приняты различные подходы к проектированию профилей среды открытой системы. Эти рекомендации не содержат всех необходимых сведений для создания профиля, но они устанавливают методологию выбора стандартов и процедуры проектирования профилей и при практическом применении должны быть дополнены другими технологиями, имеющими отношение к созданию профилей среды открытой системы с учетом специфики организации.

Проектирование ЕИС на основе внедрения технологии открытых систем позволяет обеспечить взаимодействие с учетом интероперабельности систем и переносимость (мобильность) прикладных программных средств между системами. Применение технологии открытых систем в качестве основы для реализации целей деятельности организации, помимо обеспечения независимости от поставщика, гибкости в использовании средств телекоммуникаций, технических и программных средств также уменьшает время подготовки и переподготовки персонала.

Общая модель разработки профиля среды открытой системы организации учитывает расширение этапов установления требований и проектирования профиля в соответствии с взаимосвязью между стратегией основной деятельности данной организации и требованиями к функциональным возможностям ЕИС и проектированию профиля среды открытой системы. Подробнее разработка профиля среды открытой системы организации согласно рекомендациям Р 50.1.041-2002 рассмотрена в разделе 3.5.

В целом результаты системного проекта должны включать:

- материалы системного проекта (согласно требованиям);
- концепцию создания ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ (проект);
- схему деления ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ;
- общее тактико-техническое задание на создание ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ;

- проекты частных технических заданий на составные части ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ (в согласованных номенклатуре и объеме);

- проект системного технического задания на создание ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ первой очереди.

Работы в рамках БСС-2 применительно к ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ охватывают и используют в определенной мере стадии и этапы создания согласно ГОСТ 34.601-90: стадия 2 – разработка концепции автоматизированной системы, стадия 3 – техническое задание, стадия 4 – эскизный проект.

4.4.4 Стадия БСС-3: разработка/модернизация составных частей для создания ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ

Разработка (модернизация) составных частей для создания единой системы определяется на основе БСС-2 (системного проекта создания ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ). Составные части должны быть определены в схеме деления ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ, входящей в состав системного проекта. В качестве составных частей могут быть:

- модернизируемые (модифицируемые) технические элементы существующих систем или даже отдельные системы, адаптируемые для включения их в состав создаваемой ЕИС;

- модернизируемое программное обеспечение существующих систем, необходимое для работы в составе ЕИС, в том числе в составе ИП ЦЭ;

- вновь создаваемые программно-технические средства и комплексы, необходимые для применения в составе ЕИС, в том числе и непосредственно взаимодействующие с ИП ЦЭ;

- отдельные компоненты (адаптеры, шлюзы, необходимое оборудование и т.п.).

В рамках стадии БСС-3 выполняется ряд ОКР по составным частям ЕИС, которые определены в системном проекте и санкционированы Заказчиком для их разработки или модернизации. Каждая ОКР начинается с рассмотрения проекта для соответствующего ЧТЗ, разработанного в рамках системного проекта, его корректировки при необходимости и утверждение ЧТЗ головным исполнителем ЕИС.

В ОКР на составную часть выполняются три стадии создания составной части ЕИС согласно ГОСТ 34.601-90 группы 34: «Технический проект», «Рабочая документация», «Ввод в действие». Стадии могут объединяться, если это необходимо и целесообразно. Составные части ЕИС выполняются соответствующими соисполнителями под руководством головного исполнителя на основании утвержденных ЧТЗ, либо по отдельным составным частям непосредственно Головным исполнителем. Составные части могут создаваться продолжительно - по мере потребности, вплоть до окончания последней очереди работ по созданию ЕИС.

Стадия БСС-3 включает:

- непосредственное, детальное проектирование необходимых программно-технических средств и иных составных частей для ЕИС в рамках соответствующих НИОКР и договоров на оказание услуг;
- разработку рабочей документации (включая эксплуатационную) в соответствии с ГОСТ комплекса 34;
- комплектация составной части поставляемыми изделиями, в том числе соответствующими программно-техническими комплексами и информационными изделиями.

Работы в рамках БСС-3 применительно к ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ охватывают в определенной мере стадии и этапы создания согласно ГОСТ 34.601-90: стадия 3 – техническое задание; стадия 4 – эскизный проект; стадия 5 – технический проект; стадия 6 – рабочая документация (разработка рабочей документации, разработка или адаптация программ).

4.4.5 Стадия БСС-4: испытания составных частей для создания ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ

Испытания составных частей для создания ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ включают следующие их виды: предварительные, сертификационные и другие согласно требованиям к конкретной ЕИС.

Целью стадии БСС-4 является оценка возможности ввода каждой составной части в состав ЕИС. Для отдельной составной части необходимо выполнить следующие работы:

- подготовка ее к вводу в действие;
- подготовка персонала;

- выполнение строительно-монтажных работ;
- проведение пуско-наладочных работ;
- проведение предварительных испытаний;
- проведение опытной эксплуатации;
- проведение приемочных испытаний.

После этого составная часть готова для ее включения в состав ЕИС.

Порядок выполнения работ на БСС-4:

- выполняется ряд первоочередных ОКР по составным частям ЕИС, которые определены в системном проекте и санкционированы Заказчиком для их разработки и создания, место составной части должно быть определено в схеме деления ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ, входящей в состав системного проекта;

- каждая ОКР из ряда первоочередных составных частей начинается с рассмотрения проекта по соответствующему ЧТЗ, разработанному в рамках системного проекта, его корректировка (по необходимости) и утверждение ЧТЗ Главным исполнителем;

- составные части ЕИС могут выполняться соответствующими соисполнителями под руководством Главного исполнителя на основании утвержденных ЧТЗ, часто по отдельным составным частям работы могут выполняться и Главным исполнителем;

- составные части ЕИС могут создаваться при появлении потребности и необходимых условий для выполнения таких работ.

4.4.6 Стадия БСС-5: поэтапное создание и ввод в действие ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ

ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ, как широкомасштабная система, вероятнее всего, будет создаваться поэтапно, по мере готовности ее очередей. Соответственно, следует выполнять опытно-конструкторские работы по созданию первой очереди (ОКР ЕИС-1), затем второй и последующих очередей.

ОКР-ЕИС-1 выполняется по системному техническому заданию СТЗ-ЕИС-1 на создание единой информационной системы организации - Участника ИП ЦЭ первой очереди. В результате выполнения первой очереди может быть создан и введен в экс-

плуатацию пилотный участок. Этот участок - первая действующая часть ЕИС-1.

В рамках работ по первой очереди ЕИС-1 осуществляется отработка комплекса базовых организационно-технических, проектных и методических решений на действующих объектах организации - Участника ИП ЦЭ, включенных в состав пилотного участка. Наличие отработанного комплекса базовых решений по реализации пилотного участка позволит упростить последующие работы и существенно сократить их объем при создании последующих очередей ЕИС. Пилотный участок ЕИС-1 обслуживает свою организацию, а также подключается к ИП ЦЭ и начинает взаимодействовать (вначале в ограниченном объеме) с другими организациями - Участниками ИП ЦЭ.

ОКР-ЕИС-1 начинается с рассмотрения проекта СТЗ-ЕИС-1, разработанного в рамках системного проекта, проводится его корректировка (при необходимости) и утверждение организацией - Участником ИП ЦЭ. В рамках ОКР-ЕИС-1 выполняются последовательно три стадии создания первой очереди системы согласно ГОСТ 34.601-90: «Технический проект», «Рабочая документация», «Ввод в действие».

Пилотный участок обеспечивает отработку основных организационных, системотехнических и технологических решений по созданию ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ для последующих очередей, с постепенным наращиванием частей системы и подключением их к существующей конфигурации ЕИС без нарушения ее функционирования. Конечным результатом реализации такой технологии должно стать создание полномасштабной ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ.

Таким образом, после завершения в рамках БСС-5 ОКР первой очереди обеспечивается переход к выполнению последующих типовых ОКР внедренческого характера (ОКР-ЕИС-2 и т.д.), основанных на решениях и результатах ОКР по пилотному участку. Этот подход может быть распространен на дальнейшую модернизацию и развитие ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ.

В рамках комплекса работ по развертыванию пилотного участка ЕИС осуществляется:

- обследование объектов для создания пилотного участка и выдача рекомендаций Заказчику в части подготовки объектов к

развертыванию оборудования (помещения, необходимые системы инженерного обеспечения, структурированные кабельные сети и др.), подключения объектов к телекоммуникационным сетям, оценки состояния информационной безопасности, решения вопросов обеспечения эксплуатации;

- создание пилотного участка с разработкой технического проекта, необходимой рабочей документации, проведением автономных испытаний на каждом объекте информатизации пилотного участка, предварительных испытаний и опытной эксплуатации пилотного участка, комплексные приемо-сдаточные испытания пилотного участка в целом;

- разработка и апробация типовых комплектов эксплуатационных документов для пилотного участка ЕИС и последующих очередей;

- разработка организационно-технической технологии создания ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ по очередям, с постепенным наращиванием частей и подключением их к существующей конфигурации ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ без нарушения функционирования этой системы;

- разработка проекта СТЗ-ЕИС-2 на создание второй очереди ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ. Проект СТЗ второй очереди основывается на решениях и результатах ОКР по пилотному участку.

В целом подобное наращивание ЕИС по очередям имеет своей целью создание и ввод в эксплуатацию полномасштабной ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ по общему замыслу и плану. ОКР-ЕИС-2, а также последующие ОКР выполняются по своему системному техническому заданию на создание ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ: СТЗ-ЕИС-2 для второй очереди, СТЗ-ЕИС-3 для третьей очереди и т.д.

ОКР-ЕИС-2 начинается с рассмотрения проекта СТЗ-ЕИС-2, с учетом работ в рамках пилотного участка, его корректировка (по необходимости) и утверждение организацией - Участником ИП ЦЭ. В рамках ОКР-ЕИС-2 выполняются две стадии проектирования согласно ГОСТ 34.601-90 для создания второй очереди: «Технорабочий проект» (объединяет стадии «Технический проект» и «Рабочая документация»), а также «Ввод в действие». Вторая очередь реализуется согласно организационно-

технической технологии создания ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ по частям, с подключением этой части к пилотному участку - первой части ЕИС без нарушения его функционирования. Аналогично создаются третья и последующие очереди.

В рамках комплекса работ по БСС-5 осуществляется:

- обследование объектов соответствующей очереди и выдача рекомендаций Заказчику в части подготовки им объектов к развертыванию оборудования (помещения, необходимые системы инженерного обеспечения, СКС и др.) последующей новой части ЕИС (после пилотного участка), подключения объектов к телекоммуникационным сетям, оценки состояния информационной безопасности, решения вопросов обеспечения эксплуатации;

- создание соответствующей очереди с разработкой технологического проекта (включая необходимую рабочую документацию), с проведением автономных испытаний на каждом объекте информатизации очереди, предварительных испытаний и опытной эксплуатации очереди, комплексные приемо-сдаточные испытания данной очереди в целом;

- подключение очереди к ранее созданной части ЕИС организации - Участника ИП ЦЭ без нарушения ее функционирования. Подключение последней очереди определяется как завершение создания полной ЕИС Участника в составе ИП ЦЭ.

4.4.7 Стадия БСС-6: сопровождение ЕИС организации – Участника ИП ЦЭ

На стадии БСС-6 осуществляются работы по сопровождению действующей ЕИС в эксплуатирующем подразделении организации - Участника ИП ЦЭ. Основные работы на БСС-6 выполняются согласно ГОСТ 34.601-90, включающие сопровождение ЕИС и ее составных частей в течение ее жизненного цикла, в т.ч. выполнение работы в соответствии с гарантийными обязательствами Головного исполнителя и послегарантийное обслуживание. Учитывая основные преимущества организации работ в соответствии с контрактом на жизненный цикл изделия, работы на стадии БСС-6 было бы целесообразно проводить кооперацией исполнителей, которая проводила работы по созданию ЕИС.

В соответствии с существующим порядком осуществления технического и авторского надзора в отношении переданных в

постоянную эксплуатацию высокотехнологичных автоматизированных информационных систем эти работы могут выполняться в едином комплексе с работами по сопровождению.

Авторский надзор для ЕИС представляет собой комплекс регламентированных мероприятий по обеспечению системы и ее составных частей в ходе ее эксплуатации в течение срока жизненного цикла. При этом авторский надзор осуществляется главным исполнителем совместно с соисполнителями и заключается в следующем:

- контроль изменения технического состояния в ЕИС и ее составных частей;

- разработка и выполнение технических мероприятий по поддержанию и восстановлению необходимого качества системы и ее составных частей.

Основные задачи авторского надзора:

- контроль технического состояния ЕИС и ее составных частей, длительное время находящихся в эксплуатации, выявление тенденций их изменения и разработка практических мероприятий по обеспечению их надежности в пределах сроков, установленных Заказчиком;

- разработка и внедрение мероприятий (работ) по совершенствованию ЕИС и ее составных частей, эксплуатационной документации; повышению качества ЕИС и ее составных частей, их тактико-технических (технических) характеристик; повышению степени использования технических возможностей ЕИС и ее составных частей; расширению области применения ЕИС и ее составных частей и улучшению технико-экономических показателей, в том числе снижению затрат на их эксплуатацию;

- изучение опыта эксплуатации ЕИС и ее составных частей, выявление тенденций изменения качества (технического состояния) ЕИС и ее составных частей;

- выявление недостатков в структуре ЕИС и ее составных частях и эксплуатационной документации, определение характера неисправностей, причин их возникновения и принятия мер по их устранению;

- выявление рациональной системы технического обслуживания, оптимальной номенклатуры комплекта запасных частей, инструментов и принадлежности, норм их расхода.

Для сведения: материалы в части технического и авторского надзора достаточно подробно имеются в стандартах ГОСТ РВ15.1709-92 и ГОСТ РВ 0015-704-2008, соответственно.

4.5 Документационное обеспечение ЕИС организаций - Участников ИП ЦЭ

В соответствии с системным подходом документационное обеспечение любой ЕИС фактически включает две гармонизированные части документации на каждую конкретную единую систему, из них:

- часть основной документации на ЕИС, разработанной в соответствии с ГОСТ 34 серии, как автоматизированной информационной системы, обслуживающей органы управления конкретной организации;

- часть документации взаимодействия ЕИС данной организации с ИП ЦЭ на правах Участника. Эта часть документации пока не регламентирована стандартами. В этой связи в качестве временного нормативного документа, определяющего порядок взаимодействия с ИП ЦЭ может рассматриваться системный проект ЕИС, разрабатываемый в рамках второй базовой системной стадии.

Часть основной документации на ЕИС может создаваться на основе межгосударственных стандартов комплекса 34 серии [1]. Основным руководящим документом в ГОСТ 34 серии является РД 50-34.698-90 «Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов». В нем определяются номенклатура документов и требования к содержанию следующих групп документов: по общесистемным решениям; с решениями по организационному, техническому, информационному, программному, математическому (алгоритмическому) обеспечению. Часть основной документации на ЕИС в бумажной и электронной форме, ориентированная в интересах функционирования своей организации, по объему и номенклатуре документов является обширной. Часть документации взаимодействия ЕИС данной организации с ИП ЦЭ на правах одного из его Участников нацелена на функционирование ЕИС в составе ИП ЦЭ.

ИП ЦЭ как интегрированная автоматизированная информационная система должна иметь:

- собственное документационное обеспечение системы, определяемое как централизованный компонент документационного обеспечения ИП ЦЭ;

- интеграционный компонент документационного обеспечения ИП ЦЭ, который охватывает и адекватно отслеживает совокупность частей документации взаимодействия со всеми Участниками ИП ЦЭ.

С учетом специфики ИП ЦЭ формулируется подход и даются предложения, касающиеся документационного обеспечения данной системы. В [2] было предложено семь качественно новых типов документов более высокого, обобщающего уровня применительно к ИП РФ в целом. ИП ЦЭ – это неотъемлемая составная часть ЕИП РФ, поэтому семь новых аналогичных типов документов следует использовать в полной мере и для ИП ЦЭ. Ниже предлагается распределить по централизованному и интеграционному компонентам документационного обеспечения ИП ЦЭ следующим образом.

Из централизованного компонента документационного обеспечения ИП ЦЭ могут использовать следующие документы:

- стратегия создания и применения инфраструктуры ИП ЦЭ;
- тезаурус инфраструктуры ИП ЦЭ;
- совокупность стандартов в части инфраструктуры ИП ЦЭ.

Соответственно в интеграционный компонент документационного обеспечения ИП ЦЭ входят следующие документы:

- описание процессов Участника в составе ИП ЦЭ, соглашение с Участником об уровне предоставления услуг и регламенты;
- схема информатизации Участника ИП ЦЭ;
- схема информационных потоков;
- схема взаимной зависимости информационных ресурсов Участников ИП ЦЭ и их сервисов.

Документы централизованного и интеграционного компонентов документационного обеспечения ИП ЦЭ могут быть использованы в электронной форме и должны размещаться в конфигурационной базе данных этой системы.

Выводы по главе 4

1. Предложен системный подход к представлению жизненного цикла ЕИС, относящихся к классу высокотехнологичных

сложных систем, в составе информационного пространства цифровой экономики России. Данный подход ориентирован на предлагаемую взаимоувязанную последовательность базовых системных стадий на основе существующих стандартов комплекса 34. Цель использования этой группы стандартов для каждого Участника ИП ЦЭ:

- сконцентрировать на уровне Участника ЕИП ЦЭ проблемы организационного и системотехнического характера по периодам времени в жизненном цикле;

- определить в дальнейшем направления развития нормативной базы, регламентирующей порядок создания ИП ЦЭ как интегрированной автоматизированной информационной системы с высокой степенью концентрации информационных ресурсов и большим количеством пользователей.

2. Архитектура ЕИС организаций-Участников ИП ЦЭ должна быть нацелена на обеспечение информационной, аналитической, документационной, инструментальной и технологической поддержки принятия решений и выполнения основных функций в сфере деятельности данного Участника. При этом в обобщенной архитектуре ЕИС любой организации-Участника ИП ЦЭ обязательно учитываются как внутреннее, так и внешнее взаимодействие.

3. Обобщенная архитектура ЕИС организации-Участника ИП ЦЭ может включать в общем случае открытый, конфиденциальный и закрытый сегменты, каждый из которых фактически является самостоятельной автоматизированной информационной системой. Любой из трех сегментов ЕИС конкретного Участника осуществляет информационное взаимодействие с пользователями различного ранга с учетом их прав доступа в соответствии с согласованными регламентами.

Литература

1. *Зацаринный А.А., Киселев Э.В.* Некоторые подходы к формированию нормативно-технической базы для создания единого информационного пространства России // Системы и средства информатики, 2014. Т. 24. № 4. С. 206–220.
2. *Зацаринный А.А., Киселев Э.В.* Некоторые подходы к формированию нормативно-технической базы единого информационного простран-

- ства России в части информационных ресурсов // Системы и средства информатики, 2015. Т. 25. № 1. С. 157–169.
3. *Зацаринный А.А., Киселев Э.В.* Некоторые подходы к формированию нормативно-технической базы в части требований к архитектурному построению информационных систем организаций – участников единого информационного пространства России // Системы и средства информатики, 2015. Т. 25. № 3. С. 179–194.
 4. *Зацаринный А.А., Киселев Э.В.* Некоторые подходы к формированию нормативно-технической базы в части обобщенной архитектуры информационных систем организаций - участников единого информационного пространства России // Системы и средства информатики, 2015. Т. 25. № 4. С. 114-127.
 5. ГОСТ Р 51583-2000. Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении.
 6. ГОСТ Р 51275-99. Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения.
 7. Информационные технологии: Руководство Р 50.1.041-2002 по проектированию профилей среды открытой системы (СОС) организации-пользователя. Утверждено постановлением Госстандарта России от 14 ноября 2002 г. № 415-ст. Введено в действие с 1 января 2004 года.
 8. Электронная Россия: Федеральная целевая программа. Последние изменения 2008 года.
 9. Книга участника годовой расширенной коллегии Министерства связи и массовых коммуникаций РФ. – М.: Минкомсвязь России, апрель 2015. С. 43–49.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА³

5.1 Основные направления организации работ по обеспечению функционирования информационных систем

5.1.1 Общие положения

Наиболее продолжительным этапом жизненного цикла автоматизированных информационных систем (АИС) различного назначения и принадлежности является их непосредственное применение по назначению в процессе эксплуатации. Важно отметить, что технические возможности высокотехнологичных АИС закладываются на ранних стадиях их жизненного цикла в ходе проведения фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований, воплощаются в виде взаимосвязанного комплекса организационных, системотехнических и технологических решений в ходе проектирования, реализуются в процессе изготовления системы и ее элементов и поддерживаются в ходе их эксплуатации. На этом этапе важная роль отводится комплексу работ по обеспечению их функционирования и поддержке работоспособности.

Основное содержание работ по обеспечению функционирования и поддержке работоспособности применительно к автоматизированным информационным системам, принципы и особенности их организации отмечены в [1-10], к основным нормативным документам, регламентирующим вопросы обеспечения надежности применительно к широкому классу сложных объектов техники, необходимо отнести [11, 12], а также другие стандарты, определяющие содержание и порядок авторского и технического надзора в отношении ведомственных информационных систем и объектов на стадии их эксплуатации.

Единые информационные системы Участников ИП ЦЭ, в отличие от отдельных АИС, создаются как консолидированные

³ Материалы главы подготовлены при поддержке гранта РФФИ № 18-29-03056

системы. Применительно к ним основные положения существующих ГОСТ по авторскому и техническому надзору могут не в полной мере учитывать сложный объект надзора.

Как было отмечено в предыдущих главах, ИП ЦЭ создается на основе интеграции сложных высокотехнологичных организационно-технических систем, которые создаются как на основе широкого использования унаследованных АИС различного назначения и принадлежности, разработанных в различные сроки, так и в рамках комплекса взаимоувязанных работ по их модернизации и созданию новых систем, ориентированных на совместное функционирование в рамках ИП ЦЭ. При этом технологический уровень консолидированных систем в рамках ИП ЦЭ является разнородным в силу различных сроков их создания по заказу разных государственных заказчиков. Все это вносит дополнительные проблемы по обеспечению их устойчивого функционирования в составе ИП ЦЭ и определяет многоплановость работ по обеспечению их функционирования и поддержке работоспособности.

5.1.2 Технические и программные аспекты обеспечения ЕИС в составе информационного пространства цифровой экономики

Применительно к обеспечению функционирования ЕИС необходимо выделить организационные, системотехнические и программные аспекты, которые могут проявляться по следующим направлениям работ в части обеспечения:

- работоспособности комплекса средств автоматизации, касающейся технических средств (серверное оборудование, автоматизированные рабочие места, коммуникационное оборудование, средства защиты информации, вспомогательное оборудование и др.);
- работоспособности программных комплексов (общего и специального программного обеспечения);
- доступа к внутренним и внешним информационным ресурсам и предоставление пользователям информационных услуг с требуемым качеством.

Организационно-техническая основа ИП ЦЭ в отличие от существующих автономных АИС базируется, прежде всего, на

его централизованных компонентах, которые организуют и обеспечивают сбор и поддержание в актуальном состоянии данных от информационных источников различной принадлежности, регулирование доступа коллективных и индивидуальных потребителей информационных ресурсов, обеспечение защиты информации в открытом, конфиденциальном и закрытом контурах.

Кроме того, телекоммуникационная инфраструктура федерального уровня в масштабах ИП ЦЭ обеспечивает техническое взаимодействие комплексов средств автоматизации, входящих в состав автономных АИС, объединяемых в рамках ЕИС Участников ИП ЦЭ. Консолидируемые ЕИС в рамках ИП ЦЭ, являясь ведомственными информационными системами, должны интегрироваться на основе единого замысла и общего плана, в соответствии с которым созданные ЕИС по заказам нескольких государственных заказчиков в различные сроки поэтапно формируют ИП ЦЭ.

Исходя из изложенного выше, применительно к конкретным ЕИС, необходимо учитывать следующее:

- организация работ по обеспечению их функционирования в рамках ИП ЦЭ требует комплексного подхода к планированию, организации выполнения и контроля заказа на уровне государственных заказчиков с назначением заказчика-координатора работ и определения созаказчиков;

- формирование бюджета на выполнение работ по обеспечению функционирования ИП ЦЭ и поддержке работоспособности формирующих ЕИС целесообразно осуществлять по двум направлениям: во-первых, собственно на выполнение работ по обеспечению функционирования ведомственных ЕИС, консолидируемых в составе ИП ЦЭ, во-вторых, на выполнение работ по обеспечению функционирования централизованных компонентов ИП ЦЭ;

- выбор головного исполнителя работ по обеспечению функционирования ИП ЦЭ и поддержке работоспособности формирующих его АИС первоначально должен осуществляться на основе конкурентной процедуры в соответствии с федеральным законом № 44-ФЗ с целью выявления не только головного исполнителя, но и всей кооперации соисполнителей. Учитывая высокую сложность комплекса организационно-технических и техни-

ко-технологических проблем по обеспечению функционирования ИП ЦЭ и необходимость обеспечения преемственности исполнителей работ, было бы целесообразно в рамках основных положений указанного федерального закона реализовать выход на устойчивую кооперацию исполнителей с дальнейшим выбором единственного головного исполнителя работ;

- сложность организационных вопросов, связанных с обеспечением взаимодействия заказчика-координатора, созаказчиков, головного исполнителя и кооперации исполнителей. Все это требует планирования комплекса мер в части нормативно-правового и нормативно-методического сопровождения работ с целью обеспечения функционирования ИП ЦЭ и поддержке работоспособности консолидированных ЕИС;

- периодическое обновление возможностей владельцами информационных ресурсов и доступа к ним требует проведения их мониторинга и своевременного принятия необходимых мер по адаптации применяемых в составе ЕИС программно-технических средств;

- мониторинг информационных потребностей пользователей ИП ЦЭ, анализ их реализуемости на уровне оперативной модернизации, либо в рамках отдельных ОКР и обоснование предложений по их учету;

- мониторинг показателей надежности централизованных компонентов ИП ЦЭ и консолидированных ЕИС на всех информационных направлениях в его рамках и обоснование необходимых мер по повышению показателей в процессе эксплуатации.

5.2 Система субъектов государственного заказа информационных систем

Система субъектов государственного заказа для обеспечения функционирования ИП ЦЭ и поддержке работоспособности его компонентов как обычно должна включать в свой состав государственного заказчика и исполнителя заданий государственного заказа. Учитывая комплексный характер работ по обеспечению функционирования ИП ЦЭ и поддержания работоспособности его компонентов в составе этой системы должны быть государственные заказчики всех компонентов ИП ЦЭ и исполнители работ по ним.

ИП ЦЭ – это сложный с организационно-технической точки зрения и высокотехнологичный объект общероссийского масштаба, который требует комплексного планирования и организации выполнения работ по обеспечению функционирования ИП ЦЭ и поддержанию работоспособности его компонентов. В этой связи необходимо сформировать систему субъектов государственного заказа для выполнения таких работ.

Основной особенностью системы субъектов государственного заказа является необходимость учета межведомственного характера ИП ЦЭ, усугубляемого разнородностью технологических решений по созданию консолидируемых ЕИС на основе применения различных программных платформ, нормативно-технической базы, использования разобщенных и разнородных информационных ресурсов.

Руководствуясь основными положениями процессного подхода к организации системы государственного заказа комплекса взаимоувязанных работ по созданию ИП ЦЭ, изложенного в главе 2, и с учетом предложений по расширению сферы применения методов процессного подхода [10], представляется целесообразным провести привязку подразделений государственных заказчиков, включая заказчика-координатора, и исполнителей работ по созданию ИП ЦЭ к трем группам процессов: организационным, организационно-техническим и технико-технологическим.

Вариант системы субъектов государственного заказа комплекса работ по созданию ИП ЦЭ представлен на рисунке 5.1. При этом в составе нормативной базы применительно к организации деятельности субъектов государственного заказа по созданию и обеспечению функционирования ИП ЦЭ и его компонентов должна быть предусмотрена разработка профиля основных групп процессов в жизненном цикле подобных информационных систем.

В идеальном варианте должен быть назначен государственный заказчик работ по обеспечению функционирования ИП ЦЭ. Вместе с тем, учитывая сложный характер организации бюджетного финансирования подобных работ межведомственного харак-

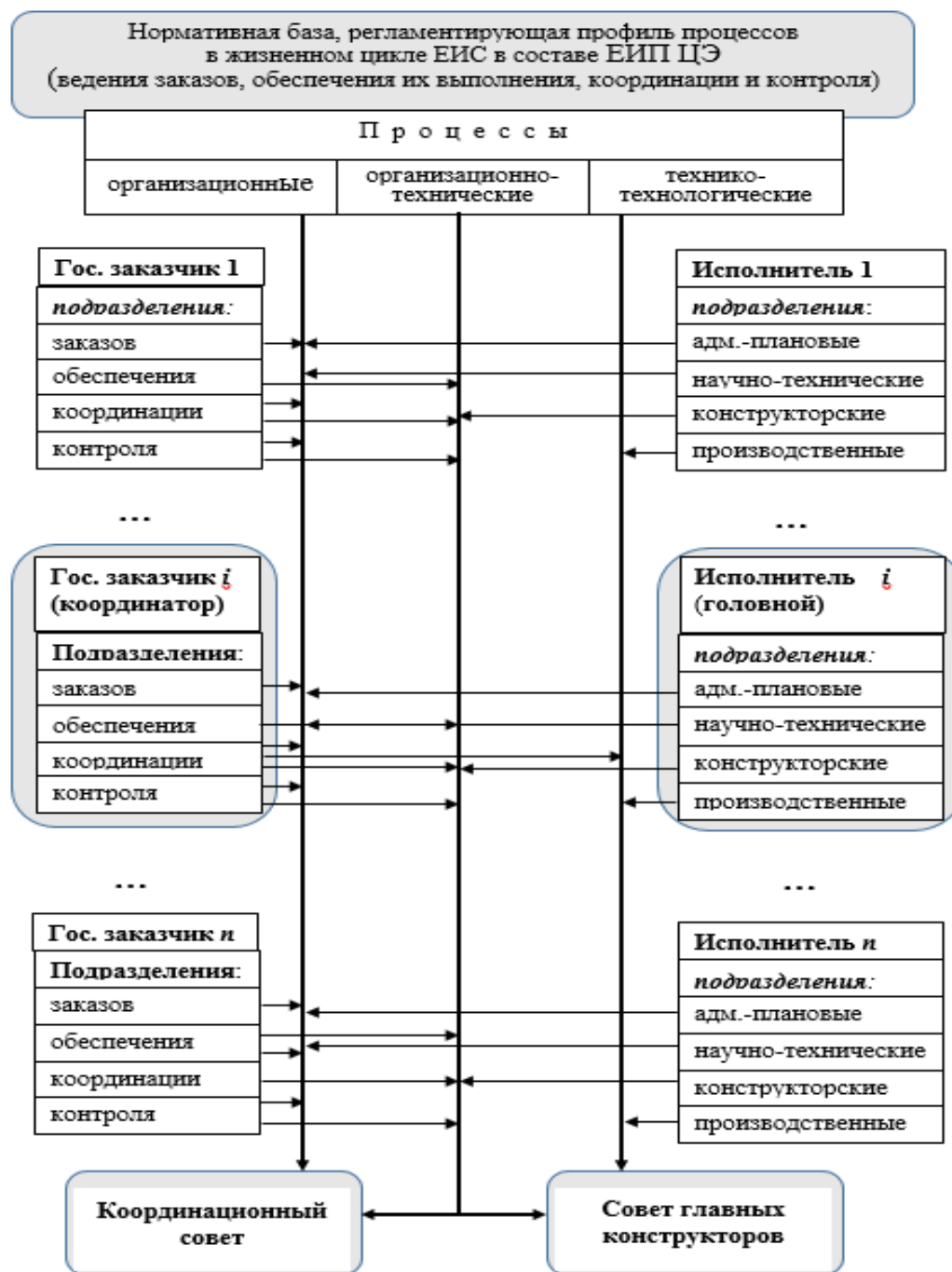


Рисунок 5.1. Структура системы субъектов государственного заказа комплекса работ по созданию ИП ЦЭ (вариант)

тера, наиболее вероятной может стать организация кооперации государственных заказчиков с назначением одного из них в качестве заказчика-координатора.

При таком подходе может обеспечиваться должная координация работ и распределение ответственности между созаказчи-

ками, взаимоувязанный контроль ведомственных объемов финансирования и сроков выполнения данной работы.

Финансирование работ по обеспечению функционирования централизованных компонентов ИП ЦЭ должно осуществляться созаказчиками на паритетной основе, а в части ЕИС Участников ИП ЦЭ - в рамках бюджетных ресурсов каждого созаказчика, выделяемых с учетом согласованного графика.

В рамках ведомства государственного заказчика-координатора и созаказчиков целесообразно определить следующие подразделения для реализации функций планирования, размещения государственного заказа, организации его выполнения и контроля:

- заказывающее подразделение, определяющее общие требования к выполнению работ по обеспечению функционирования ИП ЦЭ и формирующих его ЕИС, требования к централизованным компонентам ИП ЦЭ (функциональный заказчик);

- обеспечивающие подразделения, отвечающие за подготовку и выдачу государственного контракта, тактико-технического задания и комплекта необходимых исходных данных избранному на конкурсной основе головному исполнителю работ по обеспечению функционирования ИП ЦЭ, организацию приемки выполненных работ и финансирование этой работы;

- подразделения по координации и контролю выполнения государственного задания.

При определении кооперации исполнителей работ по обеспечению функционирования ИП ЦЭ целесообразно учитывать следующие факторы:

- головным исполнителем работ по обеспечению функционирования ИП ЦЭ может стать государственная организация промышленности или РАН, участвующая в разработке крупных высокотехнологичных автоматизированных информационных систем, научно-технических концепций их создания, интеграции и развития и владеющая опытом обеспечения их эксплуатации. Головной исполнитель работ должен стать единственным, компетентным, целиком ответственным за создание и последующее постоянное, непрерывное сопровождение ИП ЦЭ;

- исполнителями работ по обеспечению функционирования АИС, формирующих ИП ЦЭ, целесообразно назначать те органи-

зации промышленности или РАН, которые участвовали в их создании и последующей модернизации.

В этой связи было бы целесообразно в рамках конкурентной процедуры, реализуемой в соответствии с федеральным законом № 44-ФЗ, перейти к такой форме размещения государственного заказа на создание сложных, наукоемких и высокотехнологичных информационных систем, как заключение контрактов на весь их жизненный цикл.

В соответствии с существующими нормативными правовыми документами [13, 14] допускается в ряде случаев заключение контрактов жизненного цикла на выполнение работ по созданию крупных объектов, например:

- работ по проектированию и строительству инфраструктуры морских и речных портов, аэродромов, метрополитена, проектированию и строительству автомобильных дорог и дорожных сооружений;

- работ по проектированию и строительству объектов системы коммунальной инфраструктуры и иных объектов коммунального хозяйства и др.

Следует отметить, что объекты перспективного ИП ЦЭ как широкомасштабной иерархической, территориально распределенной, интегрированной информационной инфраструктуры, пока не отнесены к разряду объектов, в отношении которых допускается выполнение работ в рамках контрактов жизненного цикла. В то же время такой подход способствовал бы обеспечению реализации единого системотехнического и научно-методического замысла проводимых работ на протяжении всего жизненного цикла подсистем и компонентов ИП ЦЭ, а также повышению ответственности и заинтересованности всех задействованных субъектов системы государственного заказа в реализации устойчивого функционирования ЕИС в составе ИП ЦЭ в течение всего периода эксплуатации.

Для текущей координации работ по обеспечению функционирования ИП ЦЭ и формирующих его ЕИС целесообразно создать координационный совет при организации головного исполнителя, в работе которого должны участвовать представители заказчика-координатора, созаказчиков и организаций соисполнителей.

Существующие документы в области нормативного правового и нормативно-методического регулирования работ по обеспечению функционирования и поддержке работоспособности консолидируемых ЕИС, формирующих ИП ЦЭ, целесообразно уточнить в части полномочий и ответственности основных подразделений заказчика-координатора и созаказчиков, а также организаций головного исполнителя и исполнителей работ. При этом уточнение полномочий и ответственности необходимо проводить в части:

- разработки взаимоувязанных требований на выполнение работ по обеспечению централизованных компонентов ИП ЦЭ и формирующих его ЕИС;

- координации деятельности созаказчиков, в первую очередь, относящихся к различным ведомствам;

- организации взаимодействия с владельцами внутренних и внешних информационных ресурсов, используемых в интересах и в рамках ЕИС Участников ИП ЦЭ;

- поддержания объектов заказчиков на должном уровне в отношении инженерных подсистем (отопления, вентиляции, освещения и др.), климатического оборудования, энергообеспечения, заземления и др.

- организации своевременного и качественного выполнения работ по диагностированию и восстановлению работоспособности программно-технических средств на объектах ЕИС, рациональное формирование достаточной номенклатуры и количества ЗИП для выполнения ремонтных работ;

- организации метрологического обеспечения ЕИС с учетом их консолидации в составе ИП ЦЭ.

Выводы по главе 5

1. Комплекс работ по обеспечению функционирования и поддержанию работоспособности ЕИС, консолидируемых в составе ИП ЦЭ, должен разрабатываться заблаговременно на основе общего замысла и плана в рамках системного проекта ИП ЦЭ с учетом межведомственного характера формирующих его ЕИС и разнородных системотехнических и технологических решений по их созданию.

2. Для своевременного планирования и качественного проведения работ по обеспечению функционирования и поддержанию работоспособности ЕИС в составе ИП ЦЭ необходимо сформировать систему субъектов государственного заказа, соответствующую сложности комплексных задач и условий их выполнения, с определением заказчика-координатора работ по планированию, организации выполнения и контроля деятельности всех субъектов государственного заказа по созданию и обеспечению функционирования ИП ЦЭ.

3. Учитывая особенности ЕИС в составе ИП ЦЭ, как объекта обеспечения функционирования и поддержания работоспособности, а также необходимость обеспечения преемственности по этапам их жизненного цикла, целесообразно проработать возможность размещения государственного задания на разработку, создание, испытания, ввод в действие и обеспечение эксплуатации в рамках единого контракта на весь жизненный цикл ЕИС в составе ИП ЦЭ.

Литература

1. *Зацаринный А.А., Гаранин А.И., Козлов С.В.* Научно-практические аспекты обеспечения надежности информационно-телекоммуникационных сетей. -М.: ФИЦ ИУ РАН. 2017.-248 с.
2. *Зацаринный А.А.* Основные принципы системного подхода при проектировании, внедрении и развитии современных корпоративных сетей. Системы и средства информатики. 2002. № 12. С. 58-66.
3. *Синицын И.Н., Шаламов А.С.* Лекции по теории систем интегрированной логистической поддержки. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2012. – 624 с.
4. *Барзилович Е.Ю., Каишанов В.А.* Организация обслуживания при ограниченной информации о надежности системы. – М.: Сов.радио, 1975.
5. *Синицын И.Н., Шаламов А.С., Сергеев И.В., Корепанов Э.Р., Белоусов В.В., Гумникова Т.С., Шоргин В.С., Агафонов Е.С.* Методы и средства оптимального планирования параметров процессов в системах послепродажного обслуживания изделий наукоемкой продукции // Системы и средства информатики, 2014. – М.: ИПИ РАН, 2014. №2. с. 4–22.
6. *Зацаринный А.А., Колин К.К.* Методологические основы системного подхода к созданию информационных систем в условиях глобализации общества. В журнале Стратегические приоритеты № 1(3), 2018, Изд-во ООО «Аналитический центр стратегических исследований «СОКОЛ» (Москва). С. 38-61.

7. *Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С.* Некоторые аспекты оценки эффективности автоматизированных информационных систем на различных стадиях их жизненного цикла. Системы и средства информатики. № 3. 2016. С. 121-135.
8. *Зацаринный А.А., Буроменский Н.Г., Гаранин А.И.* Методические вопросы формирования системы технического обеспечения информационно-телекоммуникационных сетей. Системы и средства информатики. 2013. Т. 23. № 2. С. 154-169.
9. *Зацаринный А.А., Шабанов А.П.* Методологический подход к управлению качеством информации в сложных инфокоммуникационных системах. Системы и средства информатики. 2011. Т. 21. № 2. С. 3-20.
10. *Козлов С.В.* Процессные аспекты комплексного развития системы связи как телекоммуникационной основы высокотехнологичных систем управления. В сборнике трудов XXIV Международной научно-технической конференции (17-19 апреля 2018 г.) «Радиолокация, навигация, связь». Том 2.- Воронеж: ООО «Вэлборн», 218. С. 219-227.
11. ГОСТ 18322-78 Система технического обслуживания и ремонт техники. Термины и определения.
12. ГОСТ 15601-98. Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое обслуживание и ремонт техники. Основные положения.
13. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.11.2018 г. № 1087 <http://economic24.ru/chto-takoe-kontrakt-zhiznennogo-tsikla-i-v-kakih-sluchayah-on-zaklyuchaetsya/> (дата обращения 09.08.2018 г.)
14. Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. N 44-ФЗ "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" Российская газета – Федеральный выпуск № 6056 (80) 12 апреля 2013 г.

ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ⁴

6.1 Структура гуманитарных проблем цифровой экономики России

В первой главе настоящей монографии было показано, что развитие цифровой экономики затрагивает практически все аспекты человеческой деятельности и оказывает влияние на каждого человека, независимо от его профессии, рода занятий, возраста и социального положения. По существу, речь идет о том, что впервые в истории развития человеческого общества появился и быстро набирает силу новый глобальный социально-технологический феномен, который уже в ближайшие десятилетия приведет к радикальным переменам образа жизни миллиардов людей на нашей планете. При этом, как показывают исследования, эти перемены не всегда будут позитивными. Многие из них уже сегодня видятся как потенциальные угрозы для государства, человека и общества, а при их дальнейшем развитии они могут стать реальными и весьма серьезными опасностями [1].

К сожалению, в настоящее время системные научные исследования гуманитарных проблем развития цифровой экономики на необходимом уровне еще не развернуты, ни в России, ни в других странах. Не определена даже общая структура и приоритетность этих проблем, а в научной печати обсуждаются, главным образом, экономические и технологические аспекты развития цифровой экономики, а ее гуманитарные проблемы практически не рассматриваются. И это очень опасно, ведь сегодня, буквально на наших глазах, формируется принципиально новая среда обитания человека, к существованию в которой он еще не подготовлен - ни в психологическом, ни в социальном, ни в интеллектуальном плане.

Клаус Шваб в предисловии к своей книге «Четвертая промышленная революция» [2] так характеризует эту новую глобальную проблему современности: «Характер происходящих изменений настолько фундаментален, что мировая история еще не

⁴ Материалы главы подготовлены при поддержке РНФ, проект №17-18-01326

знала подобной эпохи – времени как великих возможностей, так и потенциальных опасностей. Однако у меня вызывает беспокойство тот факт, что линейность (нереволюционность) мышления многих лидеров и их углубление в сиюминутные проблемы не позволяет им стратегически осознавать деструктивные силы и инновации, формирующие наше будущее».

Данная характеристика показывает комплексный характер гуманитарных проблем становления новой среды обитания человека, а также необходимость формирования нового типа мышления интеллектуальной элиты общества, которая сегодня еще не осознает масштабов и значимости происходящих глобальных перемен.

Еще более конкретно и четко проблема формирования нового мировоззрения поставлена в юбилейном докладе Римского клуба [3], которому в 2017 г. исполнилось 50 лет. В нем указано, что сегодня эта гуманитарная проблема объективно выдвигается на первый план и становится приоритетной в числе проблем осмысления современной ситуации и определения стратегии глобальной безопасности. Авторы Доклада утверждают, что сегодня главным вопросом становятся «философские корни текущего состояния мира», так как мир находится в опасности, и спасение лежит в изменении мировоззрения.

Поэтому, рассматривая гуманитарные проблемы развития цифровой экономики, необходимо исходить из того, что ее влияние выходит далеко за пределы экономической сферы общества. Так, например, характеризуя значимость развития цифровой экономики в России, Президент РФ В.В. Путин сказал: «Это не отдельная отрасль экономики, а новый уклад жизни и основа развития системы государственного управления, бизнеса и социальной сферы».

Однако заметим, что столь широкое понимание гуманитарной роли цифровой экономики в общественном сознании нашей страны еще предстоит сформировать. И содействовать этому должны система образования, деятельность российского библиотечного сообщества и новая информационная политика средств массовой информации [4].

Эта деятельность должна быть направлена на научное просвещение общества, пропаганду новых прогрессивных идей и до-

стижений в области цифрового развития России и других стран, а также на освещение тех новых угроз и опасностей, которые при этом возникают.

В данной главе сделана попытка определить общую структуру гуманитарных проблем развития цифровой экономики в России. В укрупненном виде эта структура представлена в Таблице 6.1.

В ней для каждой из наиболее значимых областей жизнедеятельности российского общества кратко представлено содержание новых возможностей и новых угроз, обусловленных процессами цифрового развития нашей страны и мирового сообщества в целом.

Их более подробный комментарий содержится в последующих разделах данной главы.

6.2 Национальная оборона и военная безопасность

Проблема обеспечения военной безопасности России в настоящее время является наиболее приоритетной и критически важной. Это обусловлено нарастанием военных угроз для нашей страны со стороны США и их геополитических союзников в странах Запада. Наглядным свидетельством реальности этой угрозы является принятый в 2018 г. военный бюджет США, который составляет 714 млрд долларов, что в 15 раз превышает военный бюджет России. Таких объемов военных расходов не было за всю историю США.

Как планируется потратить такие огромные средства? Помимо затрат на содержание многочисленных уже имеющихся военных баз, количество которых уже превышает 800, в США будут создаваться новые виды вооружений и военной техники и даже новый род войск – космические войска, предназначенные для ведения боевых действий в космосе.

Напомним, что кибервойска в США уже имеются, а их численность превышает 40 тыс. человек. Кроме того, в Европе неуклонно продолжается продвижение НАТО на Восток, к границам России. При этом в Болгарии, Румынии и странах Балтики создаются новые командные пункты, наращивается численность военных группировок, проводятся крупные военные учения и маневры [5].

Таблица 6.1. Структура гуманитарных проблем цифровой экономики

№ п/п	Область жизнедеятельности	Новые возможности	Новые угрозы
1	Национальная оборона и военная безопасность	Новые виды оружия и военной техники. Повышение качества управления войсками и ОПК. Противодействие киберугрозам. Комплексный мониторинг.	Киберугрозы для важных систем жизнеобеспечения и обороны. Информационные воздействия на массовое сознание. Гибридные войны.
2	Экономика и труд	Повышение производительности труда, его интеллектуализация. Экономия ресурсов. Развитие информационного сектора экономики, сетевая экономика.	Повышение уровня безработицы. Исчезновение ряда профессий. Новые формы социального неравенства.
3	Социальная сфера	Повышение качества жизни. Телемедицина. Сокращение урбанизации и неравенства между центром и регионами.	Снижение уровня личного общения – «новое одиночество».
4	Наука, образование и просвещение	Новая база исследований и разработок. Суперкомпьютеры. Сетевые коллективы. Новые педагогические технологии. Новая эпоха просвещения.	Снижение уровня естественного интеллекта и качества образования. Нарушение прав интеллектуальной собственности.
5	Культура	Новая информационная культура. Электронное экранное искусство. Удаленный доступ к культурным ценностям. Автоматизированный перевод текстов и речи. Цивилизационный туризм.	Вестернизация культуры. Лингвистическая агрессия стран Запада. Снижение уровня национальной идентичности. Деградация духовных ценностей.
6	Информационная сфера	Новая информационная инфраструктура страны. Развитие информационных ресурсов и услуг. Интернет вещей.	Манипуляции сознанием. Снижение уровня информационной безопасности личности и общества. Информационные болезни.
7	Международное сотрудничество	Новое общее информационное пространство стран БРИКС, ШОС, ЕАЭС и СНГ. Кооперация в области ИКТ. Новая лингвистическая культура. Диалог цивилизаций. Общественная дипломатия.	Новые санкции для России в области ИКТ, программного обеспечения финансовой сферы. «Глобальное наблюдение» за гражданами России. Искажение истории.

Все это вынуждает Россию укреплять свой оборонный потенциал и изыскивать новые возможности для противостояния этой вполне реальной угрозе.

Развитие цифровой экономики является одним из важнейших факторов решения этой жизненно важной для нашей страны

проблемы. Ниже рассматриваются ее некоторые гуманитарные аспекты.

Специалисты считают, что в современных условиях обороноспособность страны обеспечивается следующими основными факторами:

- боеспособностью Вооруженных Сил, которая в значительной степени определяется уровнем профессиональной подготовки их личного состава;
- эффективностью деятельности оборонно-промышленного комплекса страны (ОПК), который должен своевременно обеспечивать разработку новых видов вооружений и военной техники;
- национальным единством страны и готовностью ее народа защищать свою Родину.

Цифровое развитие нашей страны будет способствовать повышению потенциала всех этих факторов. При этом очень важными являются их гуманитарные аспекты, что ниже будет показано на нескольких конкретных примерах.

Новые виды вооружений и военной техники. Развитие и эффективность применения новых видов вооружений и военной техники сегодня в значительной степени определяются уровнем использования в них цифровой техники, новых информационных технологий и методов искусственного интеллекта. Радиолокационные и космические средства разведки и наблюдения, беспилотные авиационные системы, боевые роботы, а также новые средства связи, навигации и управления войсками – все это уже сегодня важнейшие атрибуты новой системы обороны нашей страны.

Достаточно указать, что компьютерное оборудование современного боевого самолета (так называемая «авионика») по своей стоимости сопоставима со стоимостью всех других его компонентов. Ведь именно она сегодня определяет боевые возможности истребителей и бомбардировщиков нового поколения, а также беспилотных авиационных систем [6].

Поэтому важнейшим направлением укрепления обороноспособности России в настоящее время является создание принципиально новых видов оружия, основанных на использовании методов искусственного интеллекта, а также модернизация на основе этих методов уже существующих вооружений.

Примером здесь может служить модернизированный российский бомбардировщик ТУ-22М3М (рисунок 6.1), который в ближайшие годы должен поступить на вооружение российских ВВС. Американские военные образно называют этот самолет «убийцей авианосцев». И это недалеко от истины, так как этот самолет сможет гарантированно уничтожать корабли противника сверхзвуковыми крылатыми ракетами на большой дальности, оставаясь вне зоны действия их систем ПВО. А точность попадания обеспечивает его авионика и система самонаведения крылатых ракет.



Рисунок 6.1. Модернизированный российский бомбардировщик
ТУ-22М3М

Гуманитарные проблемы здесь заключаются в том, что для создания таких новых средств обороны страны, а также для их эффективного использования, необходимы специалисты высокого уровня, которых должна готовить система образования. Поэтому система военного образования, а также научные и инженерные дисциплины оборонного назначения в ближайшие годы должны получить в России свое новое развитие [7,8].

При этом во многих ведущих университетах страны должны быть созданы военные кафедры и базовые кафедры ведущих предприятий ОПК России. А подготовка преподавателей для этих

кафедр – это новая и стратегически важная задача системы высшего образования, которая должна быть решена в приоритетном порядке для обеспечения национальной безопасности страны.



Рисунок 6.2. Председатель правительства РФ Д.А. Медведев демонстрирует российский боевой робот «Терминатор-2»

Оборонно-промышленный комплекс и цифровая экономика. История показывает, что развитие ОПК страны всегда содействовало также и ее общему научно-технологическому развитию. Происходит это потому, что требования к функциональным характеристикам и надежности изделий военного назначения являются существенно более высокими по сравнению с гражданской продукцией. А это стимулирует применение новых материалов и технических решений, развитие методологии проектирования сложных устройств, комплексов и систем.

Кроме того, оборонные разработки хорошо финансируются, что позволяет привлечь для их реализации высококвалифицированных специалистов, а также готовить необходимые кадры. Поэтому многие страны, например, Китай, имеют государственные конверсионные программы, которые содействуют использованию опыта ОПК в других областях жизнедеятельности общества – в

промышленности, здравоохранении, системах связи и обеспечении общественной безопасности [9]. Передовые российские разработки в области создания космических систем связи и навигации также могут найти существенно более широкое применение для целей комплексного мониторинга территории стран БРИКС, ШОС и ЕАЭС.

В ближайшие годы ожидается и развитие беспилотных систем на транспорте, при проведении поисковых и спасательных операций, оказании неотложной помощи людям, оказавшимся в безлюдной местности и т.п.

Гуманитарный аспект этих проблем состоит в том, что для эффективного использования разработок и опыта ОПК необходимо создать систему их трансфера в другие области жизнедеятельности общества. При этом очень важно использовать отечественный опыт функционирования научных и конструкторских школ Генеральных конструкторов ОПК. Ведь в этих школах не только создаются новые системы, средства и технологии цифрового развития страны, но также получают ценный практический опыт специалисты, которые впоследствии сами становятся интеллектуальным достоянием страны. Примерами здесь могут служить научные школы известных Генеральных конструкторов С.П. Королева, Курчатова, А.Н. Туполева, В.С. Семенихина [10].

6.3 Экономика и труд

Новая структура занятости населения. Одной из наиболее острых гуманитарных проблем, обусловленных становлением цифровой экономики, будет проблема изменения структуры занятости трудоспособного населения. Она начнет проявлять себя уже в ближайшие годы и затронет большое количество специалистов различного профиля. В первую очередь, в результате повышения уровня информатизации учрежденческой деятельности, будут высвобождаться люди, занятые сегодня обработкой рутинной информации и бумаготворчеством. В их числе работники финансовых учреждений, налоговых служб, страховых компаний, подразделений бухгалтерского учета, кассиры, продавцы газет и журналов и т.п.



Рисунок 6.3. Генеральный конструктор автоматизированных систем управления академик В.С. Семенихин (1918-1990 гг.)

С одной стороны, это хорошо, так как будет существенно сокращен весь тот «офисный планктон», которого сейчас слишком много. Но ведь всем этим людям нужно дать другие рабочие места, которые должны быть своевременно подготовлены, иначе они пополнят армию безработных. При этом важно, чтобы эти рабочие места создавались там, где рабочих рук сейчас не хватает, например, в агропромышленном комплексе или в природоохранной сфере.

Следующую «волну безработицы» может создать роботизация и информатизация промышленных предприятий. Здесь будут высвобождаться не только конторские работники, но также и технический персонал, главным образом, специалисты, которые сегодня заняты сборкой промышленной продукцией, а также обработкой и транспортировкой ее комплектующих изделий.

Создать новые рабочие места для этой категории работников будет сложнее, так как для трудоустройства может потребоваться их переквалификация и получение новой специальности.

В то же время, становление цифровой экономики создает новые возможности для развития малых и средних предприятий промышленного производства не только в крупных городах, но также и во многих других населенных пунктах страны.



Рисунок 6.4. Промышленные роботы на сборочном производстве Китая

Этому будет содействовать развитие и все более широкое применение так называемых «аддитивных технологий», которые позволяют изготавливать промышленную продукцию различного назначения при помощи 3D-принтеров прямо на месте ее потребления (рисунок 6.5).

Эти технологии стремительно развиваются. Они позволяют не только экономить ресурсы и материалы, но также создают возможности для перехода от крупных производственных предприятий к новой структуре «сетевой экономики», компоненты которой будут распределены на обширной территории. Это сократит затраты на транспортировку готовой продукции и позволит уменьшить концентрацию промышленных производств и рабочей силы в крупных городах, снизить остроту проблем урбанизации.

Цифровая экономика и территориально-демографическое планирование в новой стратегии развития России. Оптимизация структуры занятости населения страны в условиях ее перехода к новому технологическому укладу является сложной и комплексной задачей, решение которой требует использования методов стратегического планирования и прогнозирования, а также оперативного



Рисунок 6.5. Современный промышленный 3D-принтер для производства малогабаритных изделий

мониторинга и управления процессами распределения и использования рабочей силы на всей территории страны.

Решение этой задачи должно осуществляться совместно с органами государственного управления в регионах России, крупными государственными корпорациями и социально ответственными бизнес-структурами. Поэтому для решения этой задачи целесообразно использовать возможности создаваемой в России Системы распределенных ситуационных центров [11], в которой для этих целей должно быть создано необходимое информационное и программное обеспечение.

6.4 Информационная безопасность как гуманитарная проблема

Исследования показывают, что обеспечение информационной безопасности государства человека и общества сегодня становится одной из глобальных и стратегически важных проблем дальнейшего развития цивилизации в XXI веке. При этом на первый план выдвигаются гуманитарные аспекты этой проблемы, которые необходимо обязательно учитывать при ее анализе и решении [12].

Возрастание роли гуманитарных аспектов данной проблемы обусловлено следующими тенденциями развития современного общества:

1. Процесс информатизации общества принял глобальный характер и сегодня охватывает практически все страны и регионы мира. При этом новые средства и технологии для работы с информацией получают массовое распространение и становятся атрибутами профессиональной и бытовой культуры для все большей части населения. Их использование повышает качество жизни, дает существенную экономию социального времени, создает новые стереотипы поведения и общения миллионов людей, изменяет их традиционные представления о личном и общественном богатстве [13] и даже о пространстве и времени.

2. По оценкам ряда специалистов, человечество вступило в информационную эпоху своего развития [14], оно активно формирует новую среду обитания и, в результате этого, само изменяется вместе с этой средой, которая оказывает на человека существенно большее влияние, чем это ожидалось ранее [15].

3. Глобальная информатизация создает для государства, человека и общества не только новые возможности, но также и новые проблемы, одной из которых является проблема информационной безопасности. Исследования показывают, что эта проблема является многоаспектной и комплексной, а ее гуманитарные аспекты недостаточно исследованы, не учитываются в принятой в 2015 г. новой стратегии устойчивого развития ООН [16], а в системе образования на необходимом уровне они не изучаются [17].

Гуманитарный аспект проблемы информационной безопасности состоит в том, что именно человек является творцом всех информационных ресурсов, систем и технологий информационного общества. Поэтому их качество и безопасность использования во многом определяются качествами самого человека. При этом речь идет не только о надежности и эффективности работы этих средств и систем, но также о об их воздействии на человека, общество и окружающую природу. Для того, чтобы это воздействие не было губительным, необходимо формирование соответствующего мировоззрения, основанного на понимании людьми своей ответственности за настоящее и будущее нашей планеты.

Поэтому сегодня особенно актуальным становится экологическое мышление, в широком понимании этого термина, а также тот экологический императив, о котором так убедительно писал в своих последних работах академик Н.Н. Моисеев [18].

Онтологическая двойственность гуманитарных проблем информационной безопасности и их антропологические аспекты. Исследования показали [12], что отличительной особенностью гуманитарных проблем информационной безопасности является их онтологическая двойственность. Она состоит в том, что человек в этой проблеме выступает не только как объект защиты от внешних информационных угроз, но также и как основной источник этих угроз для своего внешнего окружения.

Кроме того, в современных информационных системах различного назначения, сложность которых неуклонно возрастает, именно человек становится основным фактором риска для их безопасного функционирования. Эта особенность данной проблемы также является принципиально важной для ее понимания и исследования.

Необходимо отметить, что в последние годы гуманитарные аспекты проблемы информационной безопасности стали все более заметно проявлять себя не только на социальном и психологическом, но также и на биологическом уровне природы человека.

Исследования американских, немецких и российских ученых показали, что воздействие на человека интенсивных потоков информации, которые являются характерными для информационного общества, приводят к изменениям нейронной структуры головного мозга человека, которые существенным образом изменяют его интеллектуальные и психические способности, социальное поведение, коммуникабельность и самооценку своих поступков [15,19].

Это означает, что проблемы информационной безопасности сегодня необходимо изучать комплексно, с учетом также и антропологических аспектов этих проблем. Нам представляется, что этому должно содействовать становление информационной антропологии - новой научной дисциплины, которая начала формироваться в России, начиная с 2011 года.

Структура предметной области этой дисциплины рассмотрена в ряде работ Института проблем информатики РАН [19,20].

Структура гуманитарных проблем информационной безопасности. Структура основных гуманитарных проблем информационной безопасности в сжатом виде представлена в таблице 6.2. В ней представлены четыре группы этих проблем, каждая из которых связана с определенным видом деятельности современного общества. Объем настоящей главы не позволяет подробно рассмотреть все эти проблемы. Поэтому ниже дается лишь краткий комментарий по содержанию тех из них, которые представляются сегодня наиболее актуальными.

Геополитические проблемы информационной безопасности. В геополитической сфере проблемы информационной безопасности в последние годы становятся исключительно актуальными. Они привлекают к себе внимание не только ученых, но также государственных и политических деятелей, военных специалистов, работников средств массовой информации. Эти проблемы особенно заметно проявляют себя по следующим четырем направлениям:

- разработка и все более широкое применение технологий «мягкой силы» в геополитике [21,22];
- электронная слежка за политическими лидерами;
- создание в США системы «глобального информационного наблюдения» за населением целых стран и регионов мира;
- формирование и практическое использование концепции информационных и гибридных войн, как новых инструментов для достижения геополитических целей [23,24].

Родоначальником и мировым лидером использования технологий «мягкой силы» для достижения геополитических целей являются США [21]. В настоящее время методология применения этих технологий достаточно хорошо отработана и практически апробирована, а для их реализации используются все средства массовой информации, в числе которых наиболее эффективными являются глобальное телевидение, социальные компьютерные сети и радиовещание.

Таблица 6.2. Структура гуманитарных проблем информационной безопасности

№ п/п	Группа проблем	Краткое содержание проблемы
1	Геополитические проблемы	Технологии «мягкой силы» в геополитике Электронная слежка за политическими лидерами «Глобальное наблюдение» за населением Информационные и «гибридные» войны
2	Социальные проблемы	Информационная преступность Информационное неравенство Манипуляции общественным сознанием Виртуализация общества
3	Культурологические проблемы	Глобализация и культура Новая информационная культура общества Электронная культура Многоязычие в киберпространстве
4	Антропологические проблемы	Интеллектуальная безопасность Информационные факторы деструктивного поведения Информационные болезни Информационная видеоэкология Энергоинформационная безопасность

Результативность использования этих технологий превзошла все ожидания. Ведь именно с их помощью США была организована целая серия «цветных революций» в странах Ближнего Востока, в Грузии и на Украине [23]. Поэтому противодействие этим технологиям является одной из важнейших задач обеспечения информационной безопасности России и многих других стран. И эта задача уже нашла свое отражение в новой Военной доктрине России [5], а также в новой Стратегии национальной безопасности РФ [25].

Электронная слежка за политическими лидерами. Эта новая угроза для информационной безопасности была выявлена совсем недавно, когда обнаружилось, что Агентство национальной безопасности США ведет систематическую электронную слежку за переговорами по мобильной связи и электронной перепиской политических лидеров ряда стран мира. В их числе оказались даже геополитические союзники США, например, Германия, и, конкретно, канцлер этой страны Ангела Меркель.

Осуществление такой слежки оказалось возможным благодаря тому, что базовое программное обеспечение многих современных средств информатики разрабатывается, главным образом, корпорациями США и Великобритании, а другие страны лишь используют эти разработки. Поэтому *проблема импортозамещения в сфере информационных технологий* имеет для нашей страны не только экономическую значимость, но также является и необходимым условием ее национальной безопасности [26].

Информационная система «глобального наблюдения». Созданная Агентством национальной безопасности США информационная система «глобального наблюдения» за информационными коммуникациями населения, по заявлениям руководителей этого ведомства, предназначается для обеспечения борьбы с международным терроризмом. Однако она обладает такими возможностями по сбору, хранению и анализу информации из сетей связи и телекоммуникаций, которые позволяют использовать эту систему и в более широких масштабах. По существу, речь идет о появлении новой системы глобального контроля информационных коммуникаций в масштабах всей нашей планеты. Такого в истории развития цивилизации еще никогда не было.

Таким образом, уже в наши дни практически осуществляется прогноз фантастов XX века о том, что в будущем все человечество окажется под неусыпным наблюдением Большого Брата, которому будет известно все необходимое для контроля деятельности и поведения каждого человека.

Эта ситуация представляет собой новую глобальную угрозу для всех стран и народов мира, которая еще недостаточно осознана и поэтому необходимых мер для противодействия этой угрозе не выработано.

Информационные войны и кибербезопасность. Геополитическое противоборство в информационной сфере между странами Востока и Запада в последние годы существенным образом обостряется и все больше принимает характер настоящих информационных войн. Достаточно указать, что для ведения этих войн в США создан специальный вид вооруженных сил – кибервойска, численность которых сегодня превышает 40 тыс. человек [24].

Основной задачей этих войск является информационное воздействие на системы управления и информационные комму-

никации оборонных объектов вероятного противника, а также на важнейшие системы жизнеобеспечения его страны, включая транспортные коммуникации, системы энергоснабжения и водоснабжения, а также системы управления городским хозяйством крупных городов.

Гуманитарный аспект этой проблемы состоит в том, что все эти системы сегодня в значительной мере определяют безопасность населения целых стран и регионов мира, и в условиях развития процессов информатизации общества они становятся весьма уязвимыми по отношению к внешним деструктивным информационным воздействиям.

Таким образом, создавая новую высокоавтоматизированную среду своего обитания в информационном обществе, человек все больше становится ее заложником, и эта глобальная угроза на международном уровне еще не осознана. Так, например, в новой Стратегии ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года, которая была принята в 2015 г. на юбилейной 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН, о проблемах глобальной информационной безопасности даже не упоминается [16].

Концепция «гибридных войн». В последние годы в стратегии геополитического противоборства США с другими странами все большее развитие получает концепция ведения так называемых «гибридных войн», которая предусматривает, помимо силового вооруженного воздействия на противника, также и весьма существенное информационное воздействие на его стратегически важные объекты и живую силу. При этом, в качестве объектов для информационного воздействия, в первую очередь, рассматриваются системы управления и жизнеобеспечения как оборонного, так и гражданского назначения [23].

Практическое осуществление этой концепции обеспечивается тем, что разработка наиболее массовых средств современной информационной техники сегодня осуществляется технологическими корпорациями США и их союзников в странах Запада. Однако, по оценкам специалистов, наибольшая опасность гибридных войн обусловлена не технологическими, а гуманитарными аспектами. Ведь ключевыми объектами информационного воздействия в этих войнах являются элитарные слои населения и

молодое поколение тех стран, против которых и ведется информационная война.

Так, например, только для работы в широко используемой социальной сети «Фейсбук» в США создана целая бригада киберспециалистов численностью в полторы тысячи человек. Они организуют в этой сети дискуссии по различным вопросам, которые представляют интерес для молодежи, и выступают в них в качестве модераторов, навязывая участникам этих дискуссий свою точку зрения на происходящие в мире события.

Социальные проблемы информационной безопасности

Информационная преступность. В числе социальных проблем информационной безопасности проблема информационной преступности стала изучаться одной из первых. При этом она связывалась, главным образом, с проблемой несанкционированного доступа к информации, хранящейся и циркулирующей в компьютерных информационных системах.

Эта проблема стала проявлять себя уже в начале 90-х годов XX века в связи с развитием процесса информатизации общества и его распространением на финансово-экономическую сферы.

Для противодействия этой угрозе достаточно быстро стали создаваться различные системы информационной защиты компьютерных систем и сетей, которые широко используются и в настоящее время. Тем не менее, информационная преступность остается актуальной проблемой и сегодня. Причем, наибольшую опасность представляют уже не столько атаки хакеров с целью хищения финансовых средств из банков, а несанкционированный доступ к конфиденциальной информации и персональным данным отдельных категорий граждан в компьютерных системах, их копирование и последующее распространение.

Наглядным примером здесь может служить распространение сведений о домашних адресах иностранных журналистов, работающих на Украине, которое было сделано в 2016 году одной из радикальных националистических группировок этой страны. Целью этой акции являлась попытка устрашения журналистов, которые передавали правдивую информацию о ситуации в этой стране западным средствам массовой информации.

Проблема информационного неравенства. Анализ основных тенденций развития глобального процесса информатизации общества показал, что этот процесс создает для развития цивилизации не только новые возможности, но также и новые глобальные проблемы. Одной из них является *проблема информационного неравенства* [27, 28].

Суть этой проблемы заключается в том, что в процессе становления информационного общества электронные информационные ресурсы, а также новые средства, сети и информационные технологии оказываются в различной степени доступными для отдельных людей, организаций, стран и регионов мирового сообщества. При этом, те люди, организации, страны и регионы, которые оказываются способными эффективно использовать возможности новой информационной среды общества для своего интеллектуального развития и решения других проблем, получают существенные преимущества перед другими субъектами мирового сообщества, которые при этом вытесняются на обочину процесса развития цивилизации [29,30].

Так, например, объем продаж товаров и услуг через сеть Интернет еще в 2000-м году превысил сумму в один триллион долларов США. Однако, основную долю прибыли от этих продаж получили лишь те страны, в которых эта сеть была в достаточной степени развитой и доступной для населения.

Что же касается современных средств информатики и новых информационных технологий, то их массовое использование создает беспрецедентные возможности не только для научно-технического, но и для социально-экономического развития общества. При этом формируется совершенно новый, информационный уклад жизни и производственной деятельности многих миллионов людей.

Системные исследования проблемы информационного неравенства проводятся в Институте проблем информатики РАН уже более 25 лет. Их результаты опубликованы в ряде статей и монографий и неоднократно докладывались на международных конференциях. На основе этих результатов в 1997 г. в ЮНЕСКО была направлена аналитическая записка, в которой была представлена российская концепция трактовки содержания проблемы информационного неравенства как новой комплексной проблемы

глобального масштаба. В ней было показано, что принятый в тот период времени инструментально-технологический подход к этой проблеме является недостаточным, так как он не учитывает целого ряда важных факторов гуманитарного характера. В их числе такие факторы, как уровень информационной, в том числе *лингвистической, культуры* человека и общества, а также *уровень их общей образованности*, который в значительной мере определяет мотивацию активной деятельности людей в новом информационном пространстве.

Дальнейшее развитие процесса информатизации общества показало, что эта концепция является более адекватной реальности, и поэтому она сегодня находит все больше сторонников, как в России, так и в других странах. Так, например, если в 1997 году, когда в ежегодном докладе Программы развития ООН было введено понятие "информационной бедности", она определялась исходя из возможностей доступа людей к современным информационно-телекоммуникационным технологиям, то в 2005 г., на втором этапе Международной встречи по проблемам глобального информационного общества в Тунисе, эта проблема трактовалась уже не как проблема «цифрового разрыва» (*digital divide*), а именно как *глобальная проблема информационного неравенства*, с учетом указанных выше ее гуманитарных аспектов.

В работе [28] показано, что в структуре этой проблемы целесообразно различать следующие три основных аспекта:

1. *Личностно-социальный аспект*, который связан с проблемой социальной адаптации человека в новой, быстро изменяющейся информационной среде. Именно здесь возникает новая форма социального неравенства людей - *информационное неравенство*. Снизить остроту этой проблемы призвана перспективная система образования, которая должна предоставить возможность всем членам общества получать необходимые знания и умения для того, чтобы правильно ориентироваться в новом информационном пространстве и эффективно использовать его возможности.

2. *Социально-экономический аспект*, который связан с национальной политикой той или иной страны в области развития информационной среды отдельных регионов и страны в целом, их информационной инфраструктуры, средств и методов до-

ступа к информационным ресурсам и информационным коммуникациям, а также в области развития и практического использования информационных технологий и информационного законодательства. Решение этих проблем должно являться одним из важнейших направлений государственной политики в научно-технической, экономической и социальной сферах современного общества.

3. *Геополитический аспект*, который связан с неравномерностью развития процесса информатизации в различных странах и регионах мира, что объясняется не только различиями в научно-техническом и экономическом потенциалах этих стран, но также и уровнем развития образования в этих странах, а также степенью понимания их политическими лидерами основных тенденций и закономерностей современного этапа развития цивилизации.

При изучении проблемы информационного неравенства в контексте задач обеспечения информационной безопасности, необходимо учитывать, что процесс информатизации общества оказывает на него как позитивное, так и негативное воздействие. С одной стороны, он повышает эффективность общественного производства и содействует созданию новых рабочих мест, в том числе для людей с ограниченными возможностями, повышает качество жизни населения.

Но, с другой стороны, появление все более сложной информационной техники и технологий, электронных офисов и роботизированных производств, требует от людей более высокого уровня квалификации и интеллекта. А поскольку система образования во многих странах не обеспечивает этих требований, происходит дальнейшее социальное расслоение общества, которое усиливает в нем социальную напряженность.

Именно поэтому проблема информационного неравенства и должна сегодня квалифицироваться как одна из актуальных глобальных проблем, тесно связанных с обеспечением национальной и глобальной безопасности.

Для решения этой проблемы необходимо проведение адекватной государственной и международной политики в области развития информационной инфраструктуры общества, в правовой сфере, а также в сфере образования и культуры. Во многих стра-

нах это сегодня осуществляется на уровне целевых национальных программ развития информационного общества.

Манипуляции общественным сознанием как угроза для национальной и глобальной безопасности. Технологии манипуляции общественным сознанием в политических целях стали широко применяться в Германии еще во времена Геббельса, который использовал для этих целей средства радиовещания и телевидения. Эффект превзошел все ожидания – всего за несколько лет населению целой страны была навязана идеология расового превосходства, которая и стала основой милитаризма и фашизма гитлеровской Германии.

Современные исследования показывают [31], что в условиях становления глобального информационного общества возможности для манипуляции сознанием людей существенным образом возрастают, а сами эти манипуляции представляют собой серьезную угрозу для национальной и глобальной безопасности.

Характерным примером здесь может служить современная ситуация на Украине. В результате дезинформации населения этой страны, которую вот уже два года активно проводит специализированное Министерство информации, большинство ее жителей убеждены, что причиной всех современных внутренних и внешних проблем Украины является Россия, которая проводит агрессивную внешнюю политику.

Происходит это потому, что их ежедневно убеждают, что главная задача национальной безопасности Украины состоит в том, чтобы противостоять этой агрессии всеми возможными способами, включая уничтожение части своего мирного населения экономическими и военными методами, возрождение оголтелого национализма и фашизма и даже утрату государственного суверенитета страны.

Второй пример – это русофобия в современной Польше, которая за последние два года существенным образом усилилась и, по оценкам социологов, приобретает характер откровенной ненависти к России. Это также результат целенаправленной антиросийской пропаганды в польских средствах массовой информации.

Технологии манипуляции общественным сознанием сегодня достигли высокого уровня совершенства потому, что они основаны на использовании научных достижений в области психологии

и широких возможностей новых средств массовой информации. Человек оказался существенно более внушаемым, чем это считалось ранее. И наиболее сильное воздействие на него оказывает *видеоинформация*, которая, как показали исследования, одновременно воздействует на сознание и подсознание [32].

Особенно активно манипуляции общественным сознанием используются в период проведения политических избирательных компаний, что сегодня можно наблюдать на примере выборов президента США. Их также широко используют и промышленные корпорации с целью продвижения на рынок своей продукции. Поэтому сегодня реклама буквально заполонила все каналы телевидения, а также многие газеты и журналы, которые издаются большими тиражами. В последнее время она стала проникать также и в сеть Интернет, и в системы мобильной связи.

Все это формирует в современном обществе *потребительскую психологию*, которая и является одной из главных причин потребительского отношения человека к природе и другим людям. А это уже опасно, так как не позволяет организовать эффективное решение экологических проблем, ограничить до разумных пределов уровень потребления в экономически развитых странах Запада, снизить напряженность, порождаемую ростом социального неравенства.

Однако, по нашему мнению, наиболее опасными сегодня являются манипуляции сознанием людей, которые относятся к элитарным слоям общества. Достаточно послушать воинственные заявления некоторых влиятельных политических лидеров США и стран Западной Европы, которые допускают «ограниченное применение» ядерного оружия для «сдерживания российской угрозы», чтобы понять, что человечество начинает утрачивать инстинкт самосохранения и все быстрее движется к новой мировой войне, в которой победителей быть не может в принципе [33].

В западной прессе появились публикации, в которых приводятся оценки ожидаемых людских потерь в случае «локальной ядерной войны» между Россией и НАТО. По этим оценкам, уже за первую неделю они составят около 800 млн. человек. Таким может стать итог манипуляции сознанием лидеров, принимающих стратегические решения.

6.5 Проблема виртуализации общества

В последние годы в обществе стала все более заметной принципиально новая тенденция социальных изменений, которая получила название *виртуализации общества*. Суть ее заключается в том, что во многих жизненно важных сферах общества – в экономике, политике, культуре, науке и образовании – происходит замещение реальных вещей и действий их симулякрами – искусственными образами, которые являются лишь символами этих вещей и действий [34].

Другими словами, современное человечество активно формирует вокруг себя новый, иллюзорный мир символов, который существует параллельно с реальным физическим миром и становится такой же неотъемлемой частью нашего бытия, как и физическая реальность.

Казалось бы, ну и что здесь плохого? Ведь на то и дано природой человеку сознание и развитое воображение, чтобы он мог при помощи этих двух своих особенных качеств моделировать процессы реального мира и таким образом лучше познавать этот мир, прогнозировать возможное развитие в нем различных процессов.

Оказывается, все гораздо сложнее. Погружаясь все глубже в мир виртуальности, человек не только подменяет реальные вещи и действия их образами и символами, но также и *формирует новые ценности*, которые затем оказывают влияние на него самого. А это уже принципиально новый социально-психологический феномен, и, как показывают исследования, его прогнозируемые последствия далеко неоднозначны.

Понятие виртуальности. Термин «виртуальный» происходит от латинского слова *virtualis* – возможный, вероятный, т.е. такой, который может проявиться при определенных условиях, но реально не существует [35].

В современном русском языке понятие «виртуальный» имеет несколько смысловых значений. Сначала это понятие использовали физики для обозначения элементарных частиц, имеющих очень малое время существования. Затем этот термин стал проникать на страницы научной и популярной литературы для обозначения искусственной реальности, создаваемой в сознании человека при помощи новейших средств компьютерной техники и

кибернетических систем. Эта искусственная реальность и получила название *виртуальной реальности*.

Однако в данной работе речь идет о совсем другом феномене, который напрямую не связан с компьютерной техникой и кибернетическими устройствами. Мы имеем в виду то новое явление общественной жизни, которое проявляется в устойчивой тенденции отхода все большего количества людей от традиционных условий своего существования, основанных на личном общении с другими людьми.

Оно подменяется принципиально новыми процессами информационных коммуникаций, где присутствуют лишь символы и образы реального мира, которые постепенно заменяют человеку реальный мир, и все больше изолируют его от этого мира.

Виртуализация общества как глобальный процесс. Феномен виртуализации общества стал объектом внимания ученых совсем недавно, не более пятнадцати лет тому назад. Попытки его анализа практически одновременно предприняли А. Бюль и М. Поэту в Германии, а также канадские ученые М. Вейнстен и А. Крокер. В России первым эту проблему стал изучать социолог из Санкт-Петербургского государственного университета Д.В. Иванов [36]. Результаты исследований показали, что здесь мы имеем дело с принципиально новым процессом глобального масштаба, который отражает новые трансформации в современном обществе. Эти трансформации еще мало изучены, но уже сегодня понятно, что они имеют достаточно серьезные последствия.

Каковы же причины возникновения процесса виртуализации общества? На этот счет сегодня существуют различные точки зрения. Западные ученые эти причины связывают, в основном, с развитием процессов информатизации общества и все более широким распространением новых информационных и телекоммуникационных технологий. Так, например, согласно мнению А. Бюля, виртуализация общества представляет собою технический процесс создания своеобразного *виртуального общества*, которое существует как бы «параллельно» с реальным обществом, не оказывая при этом на него существенного влияния.

Принципиально иной позиции придерживается Д.В. Иванов, который считает, что причины виртуализации общества находят-

ся в нем самом и заключаются в *изменении социальной природы самого общества*. Что же касается информатизации, компьютеризации и виртуализации общества, то эти процессы являются следствиями, а не причинами вышеуказанных изменений. Именно поэтому виртуализация общества и должна рассматриваться как некая глубинная социальная тенденция трансформации самого общества, связанная с общими закономерностями его развития, а вовсе не как результат развития научно-технического прогресса.

В соответствии с этой точкой зрения изучение процессов виртуализации общества и их возможных последствий является сегодня весьма актуальной проблемой. Ее решение позволило бы не только лучше понять существо и закономерности тех глобальных процессов, которые происходят сегодня в мировом сообществе, но также и выработать рациональную стратегию адаптации человека и общества к новым условиям их существования в XXI-м веке, которые становятся все более динамичными.

Виртуализация общества и безопасность. Связь проблем виртуализации общества и обеспечения безопасности можно наглядно показать на следующих двух примерах. Первый из них – это *спекулятивные операции на финансовых рынках*, которые и стали причиной современного глобального финансово-экономического кризиса, последствия которого до сих пор ощущают практически все страны мира. В результате этого кризиса разорились многие мелкие и средние предприятия, а их активы перешли в руки крупных промышленных и финансовых корпораций. При этом социальное расслоение общества усилилось, а количество богатых людей и нищих существенно возросло.

Второй пример связан с массовым распространением новых *компьютерных игр*, в которых виртуальное пространство преднамеренно перемешивается с реальным. При этом люди начинают утрачивать чувство границы между этими пространствами. К числу таких игр относится, например, компьютерная игра, в которой фигурирует виртуальный персонаж, именуемый Пакемонном, периодически возникающий на фоне изображений различных реальных объектов, а участники игры должны его ловить.

Эта игра быстро распространяется в нескольких странах и уже начала приходить в Россию. Казалось бы, невинное развле-

чение, но, когда оно принимает характер эпидемии, то это становится опасным, так как свидетельствует о нарушении психического здоровья общества, в сознании которого границы между реальным и виртуальным миром размываются.

6.6 Культурологические проблемы цифрового развития общества

Глобализация и культура. Исследования показали, что процессы глобальной информатизации общества оказывают существенное влияние на его культуру [37]. При этом традиционные национальные культуры многих стран размываются и деградируют под натиском мощной культурной экспансии со стороны стран Запада и, прежде всего, США. По существу, сегодня идет процесс «американизации» мировой культуры, когда людям всеми способами навязываются не только американский стиль жизни, но также и либеральные ценности западной культуры. Именно это и вызывает те протестные движения во многих странах, которые в последние годы существенным образом усиливаются и принимают характер противостояния культур Востока и Запада.

Развитию процессов глобализации общества содействует его все более масштабная информатизация, которая несет за собой не только новые средства и технологии стран Запада, но также и их языки, манеру одеваться, стереотипы поведения и общения.

В работе [38] показано, что, с информационной точки зрения, процессы глобализации общества оказывают на него двойное воздействие. С одной стороны, развитие информационных коммуникаций существенно повышает *информационную связанность* мирового сообщества, содействует распространению новых знаний и технологий, способов организации производства и борьбы с болезнями. И этот результат является позитивным, с точки зрения перспектив дальнейшего безопасного развития цивилизации.

Но, с другой стороны, деградация национальных культур снижает уровень *культурного разнообразия* общества, делает его

более однородным и, следовательно, менее приспособленным к противодействию глобальным вызовам и угрозам XXI века.

Кроме того, в результате все большего распространения низкопробной культуры прозападного и преимущественно проамериканского толка, разрушаются духовные ценности национальных культур, а вместо них насаждаются новые ценности потребительского общества. Этот процесс является одной из глобальных угроз для безопасного развития цивилизации, что уже признается не только российскими, но и западными учеными.

Формирование новой информационной культуры общества. Проблема формирования новой информационной культуры общества, которая должны быть адекватной условиям жизни и деятельности людей в новой информационной среде их обитания, была поставлена в России академиком А.П. Ершовым еще в 1988 году [39]. Он показал, что эта проблема будет глобальной, стратегически важной и социально значимой для развития цивилизации в XXI веке.

Однако системные исследования этой проблемы начались лишь в 2011 г., когда в Германии на русском языке была издана первая монография российских ученых, специально посвященная этой проблеме [40]. В ней было показано, что для комплексного изучения проблем становления и развития новой информационной культуры общества должна быть сформирована специальная научная дисциплина – *информационная культурология*.

В данной монографии была предложена структура предметной области этой дисциплины, рассмотрены ее основные задачи и перспективы развития, показана их связь с проблемами обеспечения информационной безопасности.

В 2015 г. эта монография, в существенно переработанном виде, была издана и в России [41]. При этом культурологическим аспектам проблемы информационной безопасности в ней посвящен отдельный раздел, включающий пять глав. Состав этих проблем представлен в таблице 6.3.

Таким образом, можно утверждать, что Россия сегодня является лидером в области изучения проблем информационной

Таблица 6.3. Культурологические проблемы цифрового развития общества

№ п/п	Группа проблем	Краткое содержание проблемы
1	Глобализация и культура	Деградация национальных культур Этнос и нация в культурологической перспективе Национальное единство в условиях глобализации Развитие человеческих ресурсов в информационном обществе
2	Человек в информационном обществе	Новая структура занятости населения Усиление технократии Новые формы информационного неравенства Урбанизация в информационном обществе
3	Языки в новом информационном пространстве	Информационная бедность и лингвистическая культура Сокращение мирового русскоязычного пространства Многоязычие в киберпространстве Технологии автоматизированного перевода текстов и речи
4	Электронная культура	Безопасность электронной информационной техники Массовое обучение пользователей Формирование культуры информационной безопасности

культуры в их комплексной постановке, с учетом взаимосвязи с глобальными проблемами информационной безопасности.

6.7 Антропологические проблемы информационного общества

Энергоинформационная безопасность. Современная промышленная и информационно-технологическая революция существенным образом изменили энергоинформационное поле нашей планеты. Мощные электростанции, крупные промышленные производства, высоковольтные линии электропередачи, городские здания и сооружения – все эти объекты создают вокруг себя достаточно интенсивные электромагнитные поля, которые постоянно окружают современного человека и воздействуют на его организм.

Развитие информационного общества усиливает это воздействие и делает его глобальным. Ведь средства телевидения и мобильной связи сегодня имеются практически в каждой семье и регулярно используются как взрослыми, так и детьми. Причем,

их количество и интенсивность использования продолжают возрастать.

Какое воздействие оказывают электромагнитные излучения этих средств на организм человека? Каков допустимый уровень этого воздействия на детей, взрослых, а также на зародышей, еще находящихся в утробе матери? Какими могут быть последствия этого воздействия? Исследования показывают, что это воздействие осуществляется не только на уровне функциональных систем организма человека, но также и на генетическом уровне.

Однако, на все эти вопросы пока нет удовлетворительных ответов, так как данная проблема системно не изучается. А ведь она является глобальной и представляет серьезную угрозу не только для человека, но и для всей биосферы нашей планеты. Так, например, одним из признаков этого является массовое сокращение популяции пчел, которое в последние годы наблюдается во многих странах, но причина его пока не выявлена. Возможно, что это связано с бурным развитием средств мобильной связи.

Впервые эта проблема была поставлена 25 лет назад в работе [29]. Однако эта публикация не привлекла к себе внимания специалистов в области глобальных экологических проблем современности и осталась без каких-либо последствий. Надеяться же, что она как-то сама собой решится, также нет оснований. Ведь подавляющая часть объектов энергетики и связи находится сегодня в собственности частных компаний, заинтересованных, главным образом, в получении прибыли, а не в решении проблем энергоинформационной безопасности человека и общества.

Поколение NEXT и проблема интеллектуальной безопасности. Результаты проведенных в последние годы исследований показывают, что информатизация общества оказывает сильное воздействие не только на социальные аспекты повседневной жизни и профессиональной деятельности людей, но также на их психику, образ мышления и даже на развитие головного мозга. Так, например, американские психологи в своей монографии «Мозг онлайн. Человек в эпоху Интернета» [15] утверждают, что новое поколение людей информационной эпохи, которое уже получило название «поколения NEXT», будет обладать совсем другой психикой и образом мышления по сравнению с людьми старшего поколения. При этом, весьма вероятно, что сама струк-

тура организации головного мозга у людей нового поколения будет отличаться от той, которая существует в настоящее время.

Свою гипотезу авторы указанной монографии аргументируют следующим образом. Согласно теории эволюции Чарльза Дарвина, развитие головного мозга человека происходит в результате его приспособления к изменениям окружающей среды. Эта общая закономерность действует и сегодня, в условиях стремительного развития процесса информатизации и формирования глобального информационного общества. А поскольку наиболее радикальные и быстрые перемены происходят сегодня именно в информационной сфере общества, мозг человека начинает приспособливаться к этим изменениям путем адекватных изменений в организации своей структуры. И этот феномен является вполне закономерным. Вероятнее всего, в ближайшие годы он будет только нарастать.

Проблема здесь заключается в том, что указанные изменения в природе человека происходят слишком быстро, практически на протяжении жизни одного поколения людей. Для психологов это оказалось полной неожиданностью. Ведь таких радикальных изменений природа человека не испытывала никогда, а по своей значимости они сопоставимы, пожалуй, лишь с феноменом появления членораздельной речи.

Но ведь и масштабы современной информационной революции также являются беспрецедентными в истории человечества. Их значимость и возможные последствия еще в необходимой мере не исследованы. Это нам еще предстоит сделать в будущем.

Отличительные черты людей эпохи Интернет. Всех нас удивляет, как быстро и легко дети осваивают современную достаточно сложную информационную технику и новые информационные технологии. Специалисты по возрастной психологии знают, что мозг ребенка является очень пластичным. Поэтому дети легко осваивают и новые языки, и новую технику, и новые стереотипы поведения людей в информационном обществе. При этом у них вырабатываются совсем другие, отличные от традиционных, формы мыслительной деятельности, обусловленные повседневным использованием новых информационных технологий. Их мозг становится способным к обработке больших объе-

мов информации, а также к быстрой реакции на зрительные образы.

Развитию этих способностей в значительной мере содействует активное использование компьютерных поисковых систем, компьютерные игры, а также общение по электронной почте. Социологические исследования развития интеллектуального уровня людей показывают, что IQ среднего человека в XXI веке стремительно растет.

Вполне возможно, что новые информационные технологии развивают интеллект точно так же, как это делают головоломки, игра в шахматы и изучение новых языков. Наблюдения показывают, что люди, часто использующие Интернет, как правило, быстрее находят выход из сложных положений и в повседневной жизни. Ведь каждый день, отыскивая для себя в сети нужную информацию, они тренируют те мозговые центры, которые связаны с решением логических задач.

Существует гипотеза, что у тех людей, которые постоянно используют новые информационные технологии, в мозгу формируются особые нейронные сети, которые представляют собой достаточно устойчивые структуры. Возможно, что именно они и обеспечивают те новые возможности человека, о которых коротко упоминалось выше. Однако с развитием интеллекта и логического мышления у нового поколения «людей эпохи Интернет» не так все однозначно. Здесь есть и достаточно серьезные негативные факторы.

Угроза психологического расслоения в информационном обществе. Исследования показывают, что постоянное использование компьютерных информационных технологий влечет за собой не только положительные, но и отрицательные последствия для психики человека. Одно из них – это так называемое «клиповое мышление» [19].

Суть этого феномена состоит в том, что частое использование сети Интернет уменьшает способность человека к концентрации мысли, созерцанию и абстрактному мышлению. Его мозг начинает постепенно привыкать к получению информации в готовом виде, которую уже не нужно анализировать. Поэтому и процесс мышления у таких людей становится отрывочным, «клиповым».

Таким образом, вместо мыслителя такой человек превращается в своего рода сортировщика готовой информации. При этом те зоны мозга, которые отвечают за абстрактное мышление, постепенно деградируют, и в будущем, вполне возможно, они могут совсем атрофироваться. Как же он сможет решать те новые глобальные проблемы XXI века, которые, как снежная лавина, нарастают уже сегодня? В этом и состоит суть новой глобальной проблемы *интеллектуальной безопасности*.

Тревогу вызывает тот факт, что указанные изменения психики чаще всего наблюдаются у молодого поколения людей, вырастающих в современную информационную эпоху. Так, например, в Японии, одной из наиболее информационно развитых стран мира, многие школьники младших классов сегодня не умеют считать в уме, так как вместо этого используют калькуляторы в своих смартфонах или компьютерах. На это уже обратили свое внимание японские преподаватели, которые специально заставляют таких школьников считать в уме и даже сдавать соответствующие экзамены.

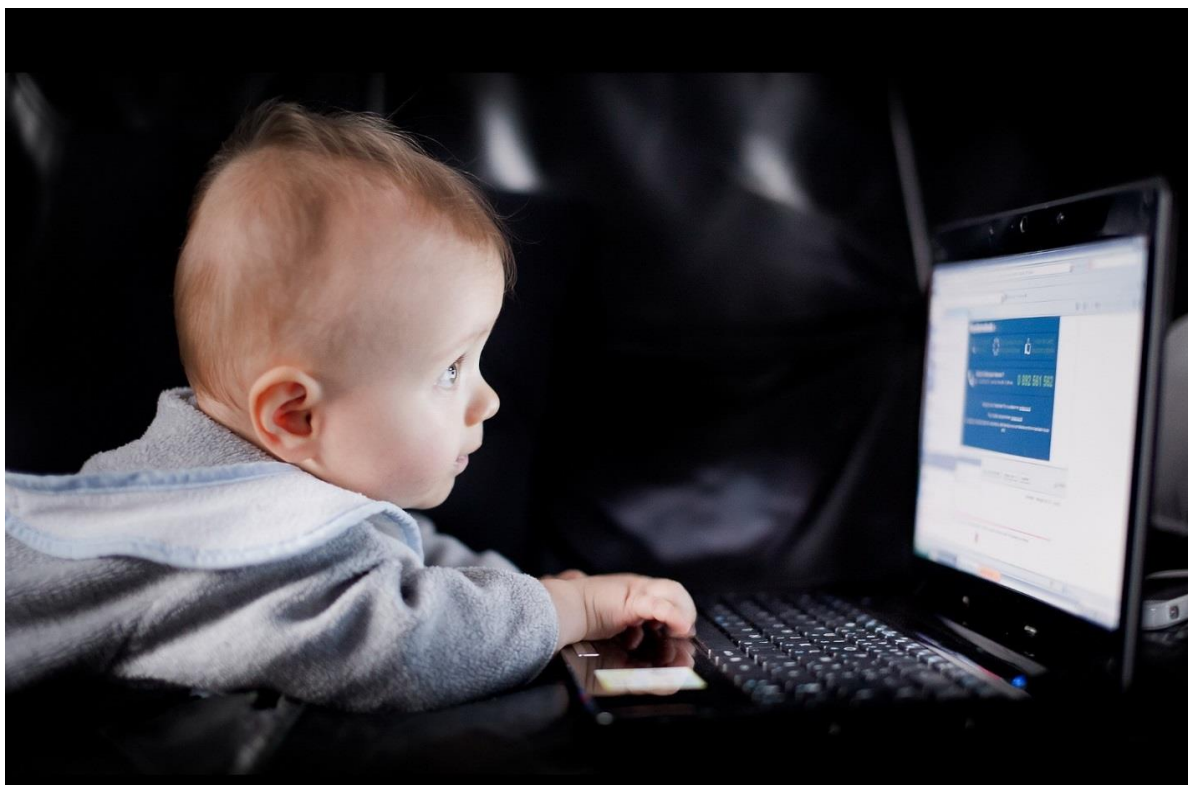


Рисунок 6.7. Раннее увлечение малышом компьютерами очень опасно

Таким образом, на наших глазах вырастает новое поколение людей, которые будут обладать совсем другой психикой и другим типом мышления. Их отличительной чертой будет рассеянное внимание, когда человек следит за всем сразу, ни на чем не сосредотачиваясь. Они будут хуже нас общаться между собой в обычной, не компьютерной реальности, так как их мозг будет все больше утрачивать те базовые механизмы, которые управляют контактами с другими людьми. Их память будет все меньше использоваться для запоминания фактографической и другой информации, так как ее «кибернетическими протезами» станут персональные компьютеры, смартфоны и электронные базы данных сети Интернет. Эти люди, вероятнее всего, будут запоминать не саму информацию, а метаинформацию, т.е. информацию о том, в какой папке компьютерной памяти она хранится или же в какой электронной библиотеке ее можно найти.

Следует ожидать, что представители «поколения NEXT» будут еще меньше, чем наши современники, читать художественную литературу, в особенности, классическую, историческую и научную. Зачем им это делать, если есть Интернет и Википедия? Театры, консерватории и музеи, скорее всего, им также будут неинтересны. Ведь с их содержанием можно будет познакомиться в электронной сети, не выходя из дома.

В информационном обществе важную роль играет *сетевое общение*, которое существенным образом расширяет возможность контактов с другими людьми, повышает их оперативность и экономит массу социального времени. Но ведь при этом возникает риск забыть о том, что на самом деле представляет собой дружба между людьми в реальном мире, для которой необходимо реальное общение.

Вполне возможно, что в информационном обществе появится также и *новый вид одиночества*. Это ситуация, когда телевизор и другие средства информационной техники выключены, и человек остается один в уже мало привычном для него реальном мире. Ведь уже давно известно, что нигде люди не чувствуют себя так одинокими, как в большом городе, когда они часто не знакомы даже с теми, кто живет в соседней квартире.

Информационные факторы деструктивного поведения людей. В числе новых направлений исследования антропологиче-

ческих аспектов проблем информационной безопасности необходимо отметить работы российского композитора В.С. Дашкевича, в которых рассматривается влияние на деятельность головного мозга человека той акустической и, в частности, музыкальной среды, в которой он обитает. В его монографии [42] показано, что одной из причин повышения уровня деструктивности поведения людей в современном обществе, является его музыкальная культура.

Уже давно известно, что классическая музыка оказывает благотворное воздействие на людей, делая их более спокойными и доброжелательными. Это свойство музыки уже использует полиция одного из городов США, где в особенно криминогенных районах стала часто транслироваться классическая музыка, что позволило снизить уровень преступности.

Однако сам механизм воздействия музыки на человека еще недостаточно изучен. Согласно гипотезе В.С. Дашкевича, он связан с гармонизацией процессов взаимодействия полушарий головного мозга человека. Классическая и церковная музыка этому содействует, а современная рок-музыка, наоборот, препятствует. Поэтому проводимые в последние годы в разных странах, в том числе и в России, массовые фестивали рок-музыки для молодежи вряд ли следует приветствовать и поддерживать на государственном уровне, так как они не содействуют укреплению психического здоровья молодого поколения, а лишь повышают уровень ее агрессивности, который и так является высоким.

Таким образом, *музыкальная культура общества* также должна стать одним из объектов тех перспективных исследований, которые должны проводиться в интересах изучения гуманитарных проблем информационной безопасности.

6.8 Приоритетные задачи образования и просвещения

В юбилейном докладе Римского клуба [3] указано, что для преодоления кризиса современной цивилизации и обеспечения возможности ее дальнейшего развития необходимы радикальные перемены в системе образования. При этом главной целью этих перемен должно стать *формирование нового миропонимания и научное просвещение общества*. Последняя задача является особенно сложной, так как речь идет о необходимости становления

целой эпохи «нового Просвещения». Ниже рассматриваются информационные аспекты этой новой глобальной проблемы.

Анализ процессов информационного развития общества в условиях его глобализации [37,38] позволил сделать следующие выводы.

1. С философской точки зрения, информатизацию общества следует рассматривать как глобальный цивилизационный процесс, который уже сегодня оказывает существенное влияние практически на все области жизнедеятельности человека и общества, а в дальнейшем будет во многом определять и весь облик новой цивилизации XXI века – глобального информационного общества, которое и будет представлять собой принципиально новый тип цивилизации – информационную цивилизацию [43,44].

2. Наиболее важной отличительной особенностью информационного общества является широкое использование электронных информационных ресурсов, научных знаний и новых информационно-коммуникационных технологий, которые являются катализаторами других технологий и процессов развития общества. В информационном обществе существенным образом изменяются не только структура занятости населения, но и весь образ жизни людей, многие традиционные культурные и нравственные универсалии, такие, как представления о качестве жизни, структуре личного, корпоративного и национального богатства, а также о пространстве и времени.

3. Становление информационной цивилизации открывает новые, беспрецедентные в истории человечества возможности для социально-экономического, интеллектуального и культурного развития общества, науки и образования, творческих способностей человека. Однако для их практического использования в обществе должны быть созданы необходимые условия и решены крупные проблемы инструментально-технологического, организационно-правового и культурологического характера [45].

4. На современном этапе становления глобального информационного общества ключевыми являются две основных проблемы. Одна из них заключается в том, чтобы овладеть информацией, т.е. понять ее концептуальную природу и роль в развитии природных систем, а также человека и общества, сделать инфор-

мацию главным ресурсом и движущим фактором развития цивилизации.

Для решения этой проблемы необходимо использовать новые результаты в области философии информации, фундаментальной и социальной информатики, полученные в последние годы отечественными и зарубежными учеными [7,46,47], а также существенным образом изменить содержание образования в высшей и средней школе, где актуальные аспекты информатизации общества изучаются еще явно в недостаточной степени.

Вторая проблема состоит в том, чтобы обеспечить доступность информации для широких слоев населения нашей планеты, независимо от уровня материального благосостояния людей, их этнической, конфессиональной и расовой принадлежности. Для решения этой проблемы, помимо создания современной информационной инфраструктуры в различных регионах мира, необходимо также решить целый ряд достаточно сложных задач, направленных на снижение информационного неравенства, которое становится глобальной проблемой и представляет собой новую форму социального неравенства [28].

5 Глобальная информатизация общества влечет за собой новые угрозы для развития человека и общества. Прежде всего, это комплекс проблем информационной безопасности [17], в числе которых наиболее значимыми являются виртуализация общества, технологии манипуляции общественным сознанием, а также противоборство в информационной сфере, которое в последние годы становится глобальным и приобретает характер информационных войн [23,24].

6. Перечисленные проблемы, обусловленные глобальной информатизацией общества, являются принципиально новыми. Они возникли в последние два-три десятилетия и не имеют аналогов в историческом прошлом человечества. Поэтому эти проблемы еще недостаточно изучены, а некоторые из них не нашли адекватного отражения в массовом сознании, которое существенным образом отстает от темпов развития процесса информатизации общества. И это отставание представляет собой глобальную угрозу для безопасного и устойчивого развития цивилизации.

7. Взаимодействие процессов информатизации и глобализации общества создает синергетический эффект, который усили-

вает оба этих процесса и ускоряет их развитие. Различные аспекты этого взаимодействия еще недостаточно изучаются в системе образования и требуют дальнейших системных исследований [17].

8. Глобальная информатизация общества тесно связана и с проблемами глобальной безопасности и устойчивого развития цивилизации. Но ее влияние на эти проблемы является неоднозначным. С одной стороны, информатизация повышает информационную связанность мирового сообщества, содействует распространению новых знаний и технологий, международному разделению труда. Это создает новые возможности для международного сотрудничества в области решения актуальных проблем устойчивого развития, а также решения региональных и локальных проблем экологии и рационального природопользования.

С другой стороны, глобальная информатизация общества активизирует процессы экономической, финансовой и культурологической экспансии развитых стран по отношению к другим странам мира, что приводит к разрушению в них традиционных национальных культур, ослаблению государственного суверенитета и возникновению новых форм современного колониализма [37]. Это увеличивает бедность и социальное неравенство во многих регионах мира и является одной из причин ухудшения в них экологической ситуации и обострения этнических, политических и религиозных конфликтов.

9. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы, а также программа развития цифровой экономики ставят перед российским обществом новые стратегические задачи, а именно - создание в нашей стране условий для формирования *общества знаний*. Это означает, что на всех уровнях системы образования и, в особенности, на уровне высшей школы, изучение проблем информационного развития страны и мирового сообщества в целом должно быть поднято на качественно новый уровень. При этом гуманитарные знания в этой области приобретают особую важность, в том числе – и для специалистов инженерно-технического профиля [48].

Проблема формирования новой информационной культуры в системе образования. Очень важная гуманитарная тенденция развития цивилизации проявляется в том, что сегодня в

развитых странах мира происходит формирование новой информационной культуры общества. Она характеризует его способность формировать и использовать новые знания, информационные ресурсы и технологии, практически применять их в различных сферах жизнеобеспечения и социальной активности общества.

Исследования показали [40,41], что современная информационная культура не сводится только к навыкам использования вычислительной техники и информационно-телекоммуникационных систем. Это понятие гораздо шире. Оно включает в себя:

- готовность людей воспринимать и использовать новую информацию, что предполагает более высокий уровень развития их интеллекта;

- владение основными международными языками, на которых сегодня представлены современные научные, экономические и другие знания;

- умение общаться с другими людьми, вести с ними диалог, четко и доходчиво излагать свои мысли и намерения.

От новой информационной культуры общества зависит многое в дальнейшем развитии цивилизации. Как показывает история, применение находили только те новшества и изобретения, которые были восприняты культурой. В противном случае их использование задерживалось на многие годы. Поэтому важная задача перспективной системы образования заключается в том, чтобы содействовать развитию новой информационной культуры общества.

Исследования показали, что для решения этой задачи крайне необходима *информационная ориентация* системы образования [49]. Образование должно обеспечить формирование у людей новых знаний и умений, которые им потребуются в новой информационной среде обитания, а также нового, целостного миропонимания и информационного мировоззрения. Система российского образования в этом плане не отвечает современным требованиям. Этот тревожный факт нашей действительности должен стать объектом пристального внимания не только работников сферы образования, но и ученых, политиков, высших государственных деятелей нашей страны.

Качество образования – это сегодня не только гуманитарная проблема, но, прежде всего, стратегический фактор дальнейшего социально-экономического развития страны, обеспечения ее национальной безопасности.

Российская концепция изучения проблем информатики. Одним из перспективных направлений решения задачи повышения качества образования и его адекватности новым условиям развития общества в XXI веке является переход в системе образования на новую концепцию изучения информатики как фундаментальной науки и общеобразовательной дисциплины [50]. Эта концепция достаточно глубоко разработана в России, как на теоретическом, так и на научно-методологическом уровне, а ее основные положения обсуждались на II Международном конгрессе ЮНЕСКО «Образование и информатика» (Москва, 1996 г.) [51]. Конгресс одобрил предложенную российской делегацией новую концепцию изучения информатики, и эти предложения были отражены в его итоговых документах.

Суть этой концепции заключается в реализации следующих основных принципов:

1. Информатика рассматривается как *фундаментальная наука* об информации и информационных процессах в природе и обществе, а также о средствах и методах реализации этих процессов в технических системах [52].

2. Изучение информатики в системе образования имеет целью не только получение определенного уровня компьютерной и информационной грамотности, а также навыков в использовании современных информационных систем, коммуникаций и технологий, но и развитие у людей высокой *информационной культуры*, формирование у них информационного научного миропонимания и *информационного мировоззрения* [53].

3. Помимо изучения традиционных для условий XX века инструментально-технологических аспектов информатики, в систему образования вводится изучение ее *философских основ* и общенаучных методов (информационного подхода, информационного моделирования и прогнозирования), а также социально-экономических и цивилизационных аспектов проблем информатизации общества [53,55].

4. Изучение основ информатики, как фундаментальной общеобразовательной дисциплины, осуществляется непрерывно на всех уровнях системы образования (от начальной школы до аспирантуры и докторантуры), включая послевузовскую переподготовку специалистов с высшим образованием.

5. Изучение фундаментальных основ информатики осуществляется во всех учебных заведениях, как технического, так и гуманитарного профиля, в том числе – и на медицинских факультетах.

6. Образовательная область «Информатика» для высшей школы должна быть скоординирована по своей структуре, содержанию и терминологии с предметной областью информатики как научной дисциплины, в ее современном понимании [56].

7. Образовательная область «Информатика» для общеобразовательной школы должна формироваться как своеобразная сокращенная «проекция» образовательной области для высшей школы. Она должна быть достаточно хорошо сопряжена с этой областью по структуре, проблематике и терминологии, но в то же время учитывать цели и специфику процессов обучения в начальной и средней школе.

Реализация изложенных выше принципов в новой системе образования будет способствовать достижению основных стратегических целей образования, которые определены в Национальной доктрине образования Российской Федерации. В их числе необходимо отметить следующие:

1. Формирование *новой информационной культуры* российского общества, которую будет составлять совокупность профессиональных, социальных и этических знаний и норм поведения людей в новой информационной среде обитания, характерной для глобального информационного общества.

2. Формирование *целостного миропонимания и современного научного мировоззрения*, которые должны быть основаны на признании единства информационных законов природы и общества, на понимании ведущей роли информации во всех эволюционных процессах и жизнедеятельности природных и социальных систем.

3. Подготовка интеллектуальной элиты общества к освоению *новой методологии научных исследований*, в основе которой

будет лежать информационный подход как фундаментальный метод научного познания.

4. Подготовка для нашей страны высокообразованных людей и квалифицированных специалистов, способных к *профессиональному росту и мобильности* в условиях информационного общества, быстрому освоению и практическому использованию новых информационных технологий [45,64].

Важно отметить, что переход в системе образования к изложенной выше новой концепции образовательной области «Информатика» сегодня является исключительно актуальным. Он будет означать реальный шаг на пути интеграции образования с фундаментальной наукой, что в современных условиях является необходимым требованием для обеспечения высокого качества образования.

Потенциал России в области изучения проблем информационного развития общества. Исследования проблем информационного развития общества осуществляются в России более 30 лет. Наиболее значимые результаты здесь получены в Российской академии наук. Так, например, уже более 30 лет в России развивается научная школа в области изучения проблем информатики как фундаментальной науки, которая исследует закономерности реализации информационных процессов в природе и обществе. В настоящее время это одно из важных направлений развития науки, которое создает научную базу для формирования информационного общества, а также изучения новых проблем и возможностей человека в этом обществе, которых ранее никогда не было.

В дальнейшем в Институте проблем информатики РАН разработан комплекс учебно-методических материалов [57,58] по новому общеобразовательному курсу «*Социальная информатика*», который в настоящее время изучается в ряде высших учебных заведений России. Для этих целей в некоторых из них созданы специальные кафедры, которые образовали свою общественную Ассоциацию. Кроме того, по инициативе Института проблем информатики РАН, в Московском государственном социальном университете (ныне РГСУ) был создан *Факультет социальной информатики*, который в течение пяти лет готовил специалистов по специальности «социолог-информатик».

В Челябинской государственной академии культуры и искусств был разработан учебный курс «Информационное общество», который изучается уже более 15 лет [59]. В 2009 г., по инициативе Института проблем информатики РАН, в нем был создан Научно-образовательный центр «Информационное общество».

Актуальный и практически полезный курс по изучению *мировых информационных ресурсов* был разработан под руководством профессора Московского экономико-статистического университета (МЭСИ) С.Н. Селеткова и несколько лет успешно изучался студентами и аспирантами этого университета [60].

В Кемеровском государственном университете культуры и искусств создана научная школа в области изучения *информационной культуры личности*, которая успешно функционирует под руководством профессора Н.И. Гендиной [61]. А в Центре глобальных исследований МГУ им. М.В. Ломоносова и Институте проблем информатики РАН в последние годы получены новые философские и научно-методологические результаты в области изучения информационных аспектов самого феномена культуры [40,41].

Необходимо также отметить признанное на международном уровне лидерство российских ученых в области изучения *философии информации* [62], *философских проблем информатики* [55] и социальной информатики [57,58]. Совокупность этих результатов позволяет утверждать, что Россия в настоящее время не только обладает необходимым научным и образовательным потенциалом для своего дальнейшего информационного развития, но и является мировым лидером в области методологии изучения этих проблем в системе образования. Так, например, анализ содержания учебника по курсу информатики для студентов Стэнфордского университета США показал, что в гуманитарной части этого курса изучаются лишь экономические аспекты информатики, а ее фундаментальные философские и социальные аспекты даже не рассматриваются [63].

Необходимо также особо подчеркнуть роль в системе образования *новых информационных технологий*, которые являются эффективным средством для развития интеллекта и творческих способностей человека, т.е. именно тех его основных качеств, ко-

торые и определяют сегодня *уровень развития человеческого потенциала*. Впервые в истории развития цивилизации человек создал, наконец, средство для усиления своего интеллекта. Это средство позволяет развивать способности человека: его память, пространственное мышление, творческое воображение, наблюдательность, логику.

Сегодня мы стоим на пороге новой *интеллектуальной революции*. Эта революция произойдет не в экономической, а в *ментальной сфере общества*. Ожидается, что ее главными результатами станут: повышение интеллектуального потенциала общества как важнейшего ресурса для его дальнейшего развития; создание условий для практической реализации творческого потенциала личности, который заложен в самой природе человека. Использование этих новых возможностей для развития человеческого потенциала должно стать одной из приоритетных задач перспективной системы образования.

Инновационное развитие России и новая парадигма образования. Выступая на расширенном заседании Государственного Совета 8 февраля 2008г., Президент России В.В. Путин поставил стратегическую задачу радикального изменения курса дальнейшего развития страны и реализации крупных преобразований практически во всех основных сферах нашего общества уже в период до 2020 года. Понятно, что для решения задачи такого масштаба и значимости требуется принципиально новый подход к проблеме развития и использования человеческого потенциала, подготовки кадров для инновационной России. Сегодня эта задача особенно актуальна.

Какой же должна стать отечественная система образования для того, чтобы обеспечить решение этой задачи? Анализ процессов развития глобальных проблем современности и тех основных качеств, которыми должны обладать люди для своей успешной социальной адаптации в новых условиях стремительно формирующегося информационного общества, показывает, что перспективная система образования должна обладать рядом принципиально новых качеств.

Эти качества настолько существенны, что их совокупность может рассматриваться как *новая образовательная парадигма*, ориентированная на принципиально новые условия существова-

ния человека и общества в XXI веке. В числе этих качеств наиболее важными представляются следующие:

1. *Опережающий характер* образования, его нацеленность на решение проблем формирования информационной цивилизации, развитие творческих способностей человека, его умения самостоятельно принимать ответственные решения в условиях все более динамично развивающегося общества.

2. Существенное расширение и *качественное развитие высшей школы*, которая должна обеспечить необходимое для условий XXI века количество специалистов с высшим образованием.

3. *Фундаментализация образования* за счет его все большей ориентации на изучение новейших достижений науки в области познания фундаментальных закономерностей развития природы, человека и общества, а также роли информации в реализации этих закономерностей.

4. Существенно большая *доступность системы образования* для широких масс населения, которая необходима не только для повышения общего уровня интеллектуального и духовного развития общества, но и для достижения большей социальной стабильности в обществе, уменьшения социального неравенства.

5. *Непрерывность образования*, переход к практической реализации концепции ЮНЕСКО «Образование через всю жизнь». Развитие системы открытого образования и повышения квалификации дипломированных специалистов. Создание системы образования и самообразования для взрослого населения, а также для инвалидов и людей с ограниченной мобильностью.

Таким образом, речь идет о необходимости *перехода к новой философской концепции образования*, целью которого должна быть признана, прежде всего, высокая образованность человека, а не подготовка специалиста узкого профиля, как это в большинстве случаев имеет место сегодня.

Суть этой концепции заключается в том, чтобы перестроить содержание и методологию учебного процесса во всех звеньях системы образования таким образом, чтобы она оказалась способной своевременно готовить людей к новым условиям существования, давать им такие знания, умения и навыки, которые

позволили бы им успешно адаптироваться, жить и работать в новой социальной и информационной среде общества [64].

Выводы по главе 6

1. Формирование информационного пространства цифровой экономики становится сегодня одним из приоритетных направлений инновационного развития России на ближайшие годы. При этом следует ожидать, что это новое информационное пространство будет охватывать не только Россию, но также и многие другие страны мира. Поэтому уже в ближайшие десятилетия весь образ жизни и профессиональной деятельности людей в этих странах изменится кардинальным образом. Причем, эти изменения не всегда будут позитивными.

2. Прогнозные исследования показывают, что, наряду с революционными результатами развития науки и технологий, экономики, энергетики, транспортных и информационных коммуникаций, нас ожидают новые сложные проблемы, вызовы и угрозы, главным образом, гуманитарного характера. Так, например, угрозы возрастания уровня безработицы и социального расслоения общества, в котором будут проявляться новые формы информационного и интеллектуального неравенства, а также новые виды информационной преступности и информационных болезней, которые начинают проявлять себя уже сегодня, но пик их развития еще впереди.

Поэтому очень важно, чтобы процесс формирования нового информационного пространства, в котором и будет происходить вся жизнедеятельность людей в XXI веке, осуществлялся не бесконтрольно, а целенаправленно и имел бы при этом гуманитарную ориентацию. Сегодня необходимо вспомнить основные положения Окинавской Хартии глобального информационного общества, которая была принята лидерами стран «Большой восьмерки» в 2000 году с участием Президента России В.В. Путина.

3. Информационная трансформация такой страны как Россия, которая обладает обширной территорией и недостаточно развитой транспортной и информационной инфраструктурой, - это самый сложный социально-технологический мегапроект. Его реализация открывает беспрецедентные возможности, но и требует особого внимания к его гуманитарным последствиям. Главные

условия успешности его реализации – это люди, их мировоззрение, квалификация и единство в достижении поставленных целей.

Поэтому приоритетное развитие в ближайшие годы должно получить развитие науки, образования и просвещения российского общества, которое должно быть поднято на новый уровень, необходимый для практического осуществления того «социально-технологического прорыва» России, о котором неоднократно говорил в своих выступлениях Президент нашей страны В.В. Путин [65].

4. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы ставит перед российским обществом новые стратегические задачи. В качестве главной цели этой Стратегии Президент России В.В. Путин определил «создание в нашей стране условий для формирования общества знаний». Это означает, что на всех уровнях системы образования и, в особенности, на уровне высшей школы, изучение проблем информационного развития страны и мирового сообщества в целом должно быть поднято на качественно новый уровень.

При этом очень важно, чтобы специалисты гуманитарного профиля и, в особенности, руководители различного ранга хорошо понимали те новые возможности, которые открывает развитие цифровой экономики и широкое применение новых информационных систем.

Для специалистов же инженерно-технического профиля особую важность приобретают гуманитарные знания в этой области. В том числе – знания негативных аспектов процесса цифрового развития страны и связанных с этим новых рисков и угроз для человека и общества.

Литература

1. *Коллин К.К.* Глобальные угрозы развитию цивилизации в XXI веке //Стратегические приоритеты, 2014, № 1. С. 6-30.
2. *Шваб К.* Четвертая промышленная революция. М.: Изд-во «Э», 2017. - 208 с.
3. *Weizsaecker, E., Wijkman, A.* Come On! Capitalism, Short-termism, Population and Destruction of the Planet. –Springer, 2018. – 220 p.

4. *Коллин К.К.* Человек в информационном обществе: новые задачи для образования, науки и культуры. //Открытое образование, 2007, № 5. С. 40-46.
5. *Коллин К.К.* Новая Военная доктрина России и гуманитарные проблемы национальной безопасности России //Стратегические приоритеты, 2015, № 1(5). С. 30-47.
6. *Кошкин Р.П.* Беспилотные авиационные системы. –М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2016. – 676 с.
7. *Соколов И.А., Коллин К.К.* Новый этап информатизации общества и актуальные проблемы образования //Информатика и ее применения. 2008. Т.2. № 1. С. 67-76.
8. *Коллин К.К.* Информационная технология как научная дисциплина. //Информационные технологии, 2001, № 2. С. 2-10.
9. *Кошкин Р.П., Шабалов М.П.* Государственная стратегия научно-технологического развития Китая. / Сер. Аналитические материалы. Вып. 1. М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2014. 40 с.
10. Система жизни академика В.С. Семенихина. М.: АО «НИИАА», 2018. 352 с.
11. Социогуманитарные аспекты ситуационных центров развития. /Под ред. *В.Е. Лепского, А.Н. Райкова.* М.: Когито-Центр, 2017. – 416 с.
12. *Коллин К.К.* Информационная безопасность как гуманитарная проблема //Открытое образование, 2006. № 1. С. 86-93.
13. *Тоффлер Э.* Революционное богатство. М.: 2008. – 569 с.
14. *Кастельс М.* Информационная эпоха: экономика, общество и культура. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
15. *Смолл Г., Врган Г.* Мозг-онлайн. Человек в эпоху Интернета. – М.: Колибри, 2011. – 352 с.
16. *Коллин К.К.* Половинчатая стратегия: критический анализ новой Стратегии ООН в области устойчивого развития //Партнерство цивилизаций, 2016, № 1-2. С. 33-41.
17. *Соколов И.А., Коллин К.К.* Развитие информационного общества в России и актуальные проблемы информационной безопасности //Информационное общество, 2009, № 4-5. С. 98-106.
18. *Моисеев Н.Н.* Быть или не быть ... человечеству? М.: 1999. – 288 с.
19. *Коллин К.К.* Информационная антропология: поколение Next и угроза психологического расслоения человечества в информационном обществе //Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств, 2011, № 4. С. 32-36.
20. *Коллин К.К.* Информационная антропология: предмет и задачи нового направления в науке и образовании //Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств, 2011, № 17. С. 17-32.
21. *Смирнов А.И., Кохтюлина И.Н.* Глобальная безопасность и «мягкая сила 2.0»: вызовы и возможности для России. М.: ВНИИГеосистем, 2012. – 276 с.

22. *Шабалов М.П.* «Мягкая сила» в современной геополитике. //Стратегические приоритеты, 2014, № 4. С. 27-43.
23. *Кошкин Р.П.* Россия и мир: новые приоритеты в геополитике. – М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2015. – 236 с.
24. *Роговский* Кибер-Вашингтон: глобальные амбиции. – М.: Межд. отношения, 2014. – 848 с.
25. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента РФ от 31 декабря 2015 г. № 683.
26. *Бетелин В.Б.* О проблеме импортозамещения и альтернативной модели экономического развития России. //Стратегические приоритеты, 2016, № 1(9). С. 11-21.
27. *Колин К.К.* Информационное неравенство – новая проблема XXI века /Сб. н. тр. «Социология, социальность, современность», - М. Изд-во «Союз», 1998.
28. *Колин К.К.* Глобальные проблемы информатизации: информационное неравенство. //Alma mater (Вестник высшей школы), 2000, № 6. – С. 27-32.
29. *Колин К.К.* Информационные проблемы социально-экономического развития общества. М.: Изд-во «Союз», 1995. – 72 с.
30. *Колин К.К.* Инновационное развитие в информационном обществе и качество образования //Открытое образование, 2009, № 3. С. 63-72.
31. *Кара-Мурза С.Г.* Манипуляции сознанием. М.: Алгоритм, 2000. – 688 с.
32. *Сергин В.Я.* Психоинформатика: природа познавательных и творческих способностей человека. /Лекции ведущих ученых России. – Красноярск, СФУ, 2011.
33. *Колин К.К.* Предотвратить новую мировую войну – главная задача человечества в XXI веке //Стратегические приоритеты, 2017, № 2. С. 6-8.
34. *Колин К.К.* Виртуализация общества - новая угроза для его стабильности /Синергетическая парадигма. Человек и общество в условиях нестабильности: сб. н. тр. М.: РАГС, 2003. С. 449-462.
35. *Колин К.К.* Виртуализация общества. /Большая Российская энциклопедия.Т.5. С. 370.
36. *Иванов Д.В.* Виртуализация общества. СПб.: Петербургское востоковедение, 2000. – 96 с.
37. *Колин К.К.* Глобализация и культура: глобализация общества и ее культурологические последствия //Вестник Библиотечной Ассамблеи Евразии, 2004, № 1. С. 12-15.
38. *Колин К.К.* Информатизация общества и глобализация: лекция. – Красноярск, СФУ, 2011. – 52 с.
39. *Ершов А.П.* Информатизация: от компьютерной грамотности учащихся к информационной культуре общества //Коммунист, 1998, № 2.
40. *Колин К.К., Урсул А.Д.* Информационная культурология: предмет и задачи нового научного направления. – Saarbruchen, Germany. LAP LAMBERT Academic Publishing, - 249 с.

41. *Коллин К.К., Урсул А.Д.* Информация и культура. Введение в информационную культурологию. М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2015. – 300 с.
42. *Дашкевич В.С.* Великое культурное одичание. Арт-анализ. М. Russian chisse house, 2013. – 717 с.
43. *Коллин К.К.* Информационная цивилизация. М.: ИПИ РАН, 2002. 112 с.
44. *Коллин К.К.* Информационная цивилизация: будущее или реальность? //Библиоковедение, 2001, № 1. С. 34-43.
45. *Коллин К.К.* Качество жизни в информационном обществе //Человек и труд, 2010, № 1. С. 39-43.
46. *Коллин К.К.* Инновационное развитие в информационном обществе и качество образования //Открытое образование, 2009, № 3. С. 63-72.
47. *Коллин К.К.* На пути к новой системе образования. М.: РАЕН, 1997. - 31 с.
48. *Коллин К.К.* Наука для будущего: социальная информатика //Информационные ресурсы России, 1995, № 3. С. 8-15.
49. *Соколов И.А., Коллин К.К.* Новый этап информатизации общества и проблемы образования //Информатика и ее применения, 2008. Т. 2, № 1. С. 67-72.
50. *Коллин К.К.* Становление информатики как фундаментальной науки и комплексной научной проблемы // Системы и средства информатики, 2006. Т. 16, № 3. С. 7-58.
51. *Коллин К.К.* Информатика в системе опережающего образования. Доклад на II Международном конгрессе ЮНЕСКО «Образование и информатика». //Вестник Российского общества информатики и вычислительной техники, 1996, № 3. С. 19-39.
52. *Коллин К.К.* Информатика как фундаментальная наука. //Информатика и образование, 2007, № 6. С. 46-55.
53. *Коллин К.К.* Философия информации и формирование современного научного мировоззрения //Вестник Международной Академии Наук (Русская секция), 2013, № 1. С. 73-76.
54. *Коллин К.К.* Информационное общество и проблема образования//Информационное общество, 1997, № 2. С. 18-20.
55. *Коллин К.К.* Философские проблемы информатики. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010. - 264 с.
56. *Коллин К.К.* О структуре и содержании образовательной области «Информатика». //Информатика и образование, 2000, № 10. С. 5-10.
57. *Коллин К.К.* Социальная информатика: 25 лет развития российской научной школы // Стратегические приоритеты, 2015, № 4. С. 51-63.
58. *Коллин К.К.* Фундаментальные основы информатики: социальная информатика. М.: Академический Проект, 2000. - 350 с.
59. *Коллин К.К.* Информационное общество. Программа учебного курса для студентов и аспирантов университетов культуры. – Челябинск, ЧГАКИ, 2010. – 39 с.

60. *Хорошилов А.В., Селетков С.Н., Днепровская Н.В.* Управление информационными ресурсами. М.: Финансы и статистика, 2006. 272 с.
61. *Гендина Н.И.* Формирование информационной культуры личности: теоретическое обоснование и моделирование содержания учебной дисциплины. М.: Межрег. центр библиотечного сотрудничества, 2006. 512 с.
62. *Урсул А.Д.* Природа информации. Философский очерк. - М.: Политиздат, 1968. 288 с.
63. *Луенбергер Д.* Информатика: авторский курс для студентов Стэнфордского университета / Пер. с англ. под ред. К.К. Колина. М.: Техносфера, 2008. – 448 с.
64. *Коллин К.К.* Человек в информационном обществе: новые задачи для образования, науки и культуры //Открытое образование, 2007, № 5. С. 40-46.
65. Выступление Президента России В.В. Путина на XI Съезде Российского союза ректоров. URL: <http://Kremlin.ru/events/president/news/5-7367>

Проведенный в настоящей монографии анализ основных направлений, задач и методов формирования информационного пространства цифровой экономики в России указывает на необходимость системного представления проблематики цифровой экономики, в становлении которой важная роль отводится науке и созданию высокопроизводительных цифровых платформ для организации и проведения научных исследований. Учитывая интенсивное развитие процессов информатизации всех сфер жизни личности, общества и государства, а также автоматизации деятельности органов управления, создание информационного пространства цифровой экономики становится одной из приоритетных задач.

Концептуальные подходы к формированию информационного пространства цифровой экономики России предложено разрабатывать на основе современных методов менеджмента, среди которых применение процессных методов в рамках системного подхода открывает новые возможности по рациональной интеграции как унаследованных, так и вновь создаваемых информационных систем различного назначения и принадлежности. При этом процессы в жизненном цикле АИС как основы информационного пространства цифровой экономики целесообразно рассматривать в сложной взаимосвязи внешних и внутренних факторов, запускающих разнородные процессы в АИС, приводящие к изменению ее свойств. На этой основе совершенствование нормативного регулирования процесса создания АИС как элемента системы вышестоящего уровня определяет необходимость реализации следующих действий:

- описание на процессном уровне взаимосвязи АИС с другими элементами системы управления, анализ места технико-технологических процессов в сети организационных и организационно-технических процессов в рамках сквозного процесса в жизненном цикле АИС;

- анализ неурегулированных в нормативно-методическом плане областей взаимодействия разнородных процессов и обоснование предложений по выбору механизма регулирования на уровне стандартов, положений, руководств и других документов;

- разработку профилей нормативно-методических документов различного вида, необходимых для формирования нормативной основы, которая определяет порядок развития и интеграции АИС в рамках формирования информационного пространства.

Исходя из опыта создания и обеспечения функционирования крупных автоматизированных информационных систем различной принадлежности, отмечено, что технические возможности высокотехнологичных информационных систем закладываются на ранних стадиях их жизненного цикла в ходе проведения фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований, воплощаются в виде взаимоувязанного комплекса организационных, системотехнических и технологических решений в ходе проектирования, реализуются в процессе изготовления систем и поддерживаются в ходе их эксплуатации. В этой связи представлены предложения по совершенствованию деятельности субъектов системы государственного заказа по созданию и развитию АИС и формированию на их основе информационного пространства.

Создание информационного пространства цифровой экономики является принципиально новой сложной социально-технологической проблемой, которая имеет комплексный характер. Ее успешное решение является стратегически важным для будущего нашей страны, так как создает основу для ее долгосрочного инновационного и социально-технологического развития. Поэтому *методология решения этой проблемы должна иметь проектный характер.*

По существу, это должен быть *национальный проект*, осуществление которого потребует значительных ресурсов, адекватного кадрового обеспечения, а также согласованных действий федеральных и региональных органов государственной власти, научных и образовательных учреждений, социально ответственных структур бизнеса и гражданского общества. Организация такого взаимодействия необходима для достижения основной цели проекта и решения его задач, а также для рационального использования природных и людских ресурсов.

При этом очень важно обеспечить *стратегическое планирование и социальное управление* процессом реализации данного проекта. Эти методы должны быть подняты на новый уровень, в

том числе – за счет использования создаваемой в нашей стране *Системы распределенных ситуационных центров*, которая должна будет обеспечить комплексный мониторинг процесса реализации данного проекта, а также согласование и аналитическую поддержку принимаемых решений.

В монографии показано, что для решения задач проектирования информационного пространства цифровой экономики в России целесообразно использовать отечественный опыт реализации крупных проектов оборонного и народно-хозяйственного назначения. Этот опыт обязательно должен изучаться в системе образования и повышения квалификации дипломированных специалистов с учетом необходимости его адаптации к современным реалиям. Поэтому проблема подготовки кадров выдвигается на первый план и должна получить приоритетный характер. Необходима широкомасштабная подготовка кадров в области проблем цифрового развития страны. Прежде всего – преподавателей университетов и руководителей всех уровней. Они должны понимать цели и задачи проекта и обладать новым мировоззрением.

Главной целью формирования цифровой экономики в России должно стать создание условий для решения наиболее важных и актуальных *гуманитарных проблем России*: повышения качества жизни и уровня безопасности, формирования рациональной структуры занятости населения, развития человеческого потенциала.

В данной монографии показано, что для этого необходимо обеспечить адекватное *просвещение общества*. Нужен переход к системе «нового Просвещения». Возможно, потребуется специальная государственная программа для науки, культуры, средств массовой информации, особенно, для телевидения и социальных компьютерных сетей. Вплоть до выделения специального телеканала «Цифровая трансформация России».

Актуальность этой проблемы обусловлена тем, что уже осуществляемая в России цифровая трансформация страны – это обоюдоострая проблема, последствия которой сегодня плохо предсказуемы. Именно поэтому данный процесс должен иметь проектный характер. Его нужно планировать, прогнозировать и оперативно реагировать на потенциальные угрозы. Проектирова-

ние будущего страны поможет избежать многих проблем, но этому нужно будет учиться.

Таким образом, в монографии предложено решение задачи по формированию ИП ЦЭ представить в виде национального проекта с гуманитарной направленностью.

Авторы настоящей монографии понимают, что ими рассмотрены лишь некоторые, главным образом, научно-методологические проблемы становления цифровой экономики в России. Поэтому они будут признательны за критические замечания заинтересованных читателей по ее содержанию.

Перечень принятых сокращений

АИС	- Автоматизированная информационная система
АТГ	- Административно-техническая группа
БСС	- Базовые системные стадии
БФД	- Блок функциональной деятельности
ЕИП	- Единое информационное пространство
ЕИС	- Единая информационная система
ЕИТКС	- Единая информационно-телекоммуникационная система
ЕСМЭВ	- Единой системы межведомственного электронного взаимодействия»
ИАС	- Информационно-аналитическая система
ИИ	- Искусственный интеллект
ИИС	- Интегрированные информационные системы
ИКТ	- Информационно-коммуникационные технологии
ИП	- Информационное пространство
ИП-Ц	- Централизованная компонента ИП
КПНИ	- Комплексный план научных исследований
ЛВС	- Локальная вычислительная сеть
МФЦ	- Многофункциональный центр
НГС	- Негосударственные структуры
ОПК	- Оборонно-промышленный комплекс страны
ОПО	- Общее программное обеспечение
ОСЭВ	- Общероссийская система электронного взаимодействия
ОЭСР	- Организации экономического сотрудничества и развития
ПТК	- Программно-технический комплекс
САЦИ	- Система «Архив целевой информации»
СБФД	- Совокупность блоков функциональной деятельности
СБЦИ	- Система «Банк целевой информации»
СВВФ	- Система входных и выходных форм
СДПВ	- Система доступа пользователей и взаимодействия
СЗИР	- Совокупность защищенных информационных ресурсов
СИВ	- Средства информационного взаимодействия
СКОИБ	- Система комплексного обеспечения информационной безопасности
СКОЭМС	- Система комплексного обеспечения эксплуатации, модернизации и со провождения
СКТ	- Суперкомпьютерные технологии
СКУФ	- Система контроля и управления функционированием

СЛК	- Система «Личный кабинет»
СМЭВ	- Система межведомственного электронного взаимодействия
СОДО	- Система обеспечения деятельности организации
СОС	- Среда открытой системы
СП	- Системный проект
СУС	- Система управления научными сервисами
СЦОД	- Сеть центров обработки данных
СЦЭ	- Система цифровой экономики
СЭДО	- Система электронного документооборота
ТКП	- Телекоммуникационная подсистема
ТО	- Техническое обслуживание
УНУ	- Уникальная научная установка
ФАНО	- Федеральное агентство научных организаций
ФОИВ	- Федеральные органы исполнительной власти
ФЦП	- Федеральная целевая программа
ЦАТГ	- Централизованная административно-техническая группа
ЦВ	- Центр взаимодействия
ЦКП	- Центр коллективного пользования
ЦОД	- Центр обработки данных
ЦСА	- Центры ситуационного анализа
ЦСНИ	- Централизованная система нормативной информации
ЦУ	- Центр управления
ЦЭ	- Цифровая экономика
ЩБВ	- Шлюз безопасного взаимодействия
ЭП	- Электронное правительство

Научное издание

Александр Алексеевич Зацаринный
Эдуард Васильевич Киселев
Сергей Витальевич Козлов
Константин Константинович Колин

Информационное пространство цифровой экономики России.
Концептуальные основы и проблемы формирования

Подписано в печать 01.10.18
Формат 60 x 90 / 16.
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл.-печ. л. 14,75. Уч.-изд. л. 13.
Тираж 250 экз. Заказ № 1045

Отпечатано в ООО «НИПКЦ Восход-А»
т. (499) 391-34-53
Эл. почта: info@vosxod.org
www.vosxod.org

