

**Авторская Идеология «Россия - страна социалистической цивилизации» Общеотраслевой научной школы Института нечётких систем «Элита народного социализма», разработанная с учётом опыта СССР и Китайской народной республики.**

Динамичная высокотехнологичная промышленная экономика определяется своевременно полученными и внедрёнными прорывными научными разработками.

**КОХНО Павел Антонович**

**ПРОРЫВНЫЕ НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ**

Москва 2023

УДК 338  
ББК 65  
К 753

*Все исследования, обобщенные в данной монографии, выполнены автором в порядке личной инициативы, без зарубежных и отечественных грантов.*

**Рецензенты:**

**Балбеко А.М.**, доктор педагогических наук, профессор, профессор Московского педагогического государственного университета (Москва);

**Боброва А.Г.**, кандидат экономических наук, доцент, руководитель центра Института экономики НАН Беларуси (Минск);

**Сидорович А.В.**, доктор экономических наук, профессор, директор Казахстанского филиала МГУ им. М.В. Ломоносова (Астана).

**Кохно Павел Антонович**

**К 753** ПРОРЫВНЫЕ НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ: монография. – Москва: Институт нечётких систем, 2023. - 249 с., ил.

В рамках авторского проекта «Опережающие технологии и системы управления в конкурентной экономике» в данной монографии исследована динамика развития высокотехнологичной промышленности с учётом современных глобальных вызовов и императивов государственной политики по активизации инновационной системы и оценки эффективности её цифровых технологий. Показано, что прорывные научные разработки определяют эффективность производственного процесса в приоритетных отраслях, включая отрасли оборонно-промышленного комплекса. Предложены программные продукты и проектные решения для реализации корпоративной информационной системы.

Предложена методика проектирования прорывных информационных систем. При этом разработаны: смарт-контракт Ethereum, модуль взаимодействия с межпланетной файловой системой, спроектированное решение для клиентской стороны, база данных и настроен локальный сервер.

Проанализированы методы управления бизнесом и его организационные структуры с учётом автоматизации систем принятия решений. Предложен управленческий и бюджетный подходы к оценке эффективности деятельности бизнеса компаний. В условиях роста неопределенности и рисков использование новых цифровых технологий может быть эффективнее использования человеческого капитала для решения производственных задач.

Для широкого круга специалистов.

© Кохно П.А., 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
<b>Глава 1. Прорывная цифровая промышленная экономика</b>	9
1. Понятийный аппарат цифровой экономики	9
2. Эффективность промышленных цифровых технологий	13
3. Движущие силы	21
4. Определяющее направление	28
5. Приоритетность наукоёмких разработок	35
6. Методы оценки стоимости НИОКР	44
7. Приоритетность корпоративных инвестиций в НИОКР	51
<b>Глава 2. Прорывные системы промышленного управления</b>	57
1. Риски управления	57
2. Программные продукты для реализации корпоративной информационной системы	66
3. Проектирование решения для управления контуром тестирования систем компании	74
4. Регламентация процессов тестирования и процедур взаимодействия тестирования с разработкой нового продукта	85
5. Моделирование и прогнозирование	92
6. Модели инновационного развития	101
<b>Глава 3. Методика проектирования прорывных информационных систем</b>	113
Преамбула	113
<b>1. Исследовательский раздел</b>	113
1.1. Анализ существующих конкурентных решений среди социальных сетей	113
1.2. Анализ способов повышения скорости загрузки контента	116
1.3. Выбор средств разработки приложения	117
1.3.1. Выбор средств разработки клиентской части	117
1.3.2. Выбор средств разработки серверной части	118
1.4. Техническое задание к проектированию и разработке приложения	119
1.5. Выводы к разделу 1	120
<b>2. Проектный раздел</b>	121
2.1. Выбор адаптированной модели жизненного цикла разработки приложения	121
2.2. Разработка архитектуры приложения	121
2.3. Разработка архитектуры клиентской части приложения	123
2.4. Разработка архитектуры серверной части приложения	124
2.5. Проектирование схемы базы данных	125
2.6. Выводы к разделу 2	126

<b>3. Технологический раздел</b>	126
3.1. Разработка интерфейса приложения	126
3.2. Разработка бизнес-логики приложения	130
3.3. Тестирование приложения	134
3.4. Расчет вычислительной и емкостной сложности	137
3.5. Выводы к разделу 3	138
<b>4. Экономический раздел</b>	138
4.1. Организация и планирование работ по теме	138
4.1.1. Организация работ	138
4.1.2. График проведения работ	140
4.2. Расчет стоимости проведения работ по теме	140
4.3. Выводы к разделу 4	143
Выводы по главе	143
<b>Глава 4. Прорывной бизнес: менеджмент, организационные структуры, эффективность</b>	145
1. Менеджмент прорывного бизнеса	145
2. Системы принятия решений в прорывном бизнесе	153
3. Организационные структуры прорывного бизнеса	163
4. Взаимосвязь организационной структуры с внутренней средой компании	179
5. Управленческий подход к оценке эффективности	186
6. Аудит эффективности использования средств бюджета	201
7. Эффективность использования человеческого капитала в прорывном бизнесе	216
Заключение	222
Литература	231
<b>Приложение 1. Сценарии ЦБ о развитии экономики России</b>	247
Сведения об авторе	248

**Сталин** не ушёл в прошлое,  
он растворился в будущем  
*Шарль де Голль*

## **Введение**

В настоящее время Президент России В.В. Путин и Правительство страны обеспечивают все возможные условия для воссоздания оборонного потенциала и укрепления военной безопасности России. Тем более в современных российских реалиях эти два понятия неразрывно связаны и определяют экономическую безопасность. В целом, при решении общей задачи консолидации и преобразования ОПК необходимо учитывать фактор «заказчик-потребитель». Цифровая армия и национальный сегмент цифровой экономики – это новый военный и экономический уклады, характеризующиеся переходом ОПК и социально-экономических отраслей на качественно новый уровень использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Нейтрализация существующих угроз национальной безопасности страны в значительной степени связана с преодолением критической зависимости ОПК от импортных поставок электронной компонентной базы (ЭКБ)<sup>1</sup>, программных и аппаратных средств вычислительной техники, построением и развитием единого цифрового пространства предприятий ОПК и поэтапным переводом уже функционирующих и проектируемых критически важных информационных систем (КВИС) на отечественные программно-аппаратные среды, гарантирующих высокий уровень надёжности и доверия.

На ближайшую и среднесрочную перспективу предприятиям ОПК необходимо достижение технологической независимости, которая позволит ему динамично развиваться в условиях внешних продолжающихся санкционных ограничений. К настоящему времени предприятия и организации ОПК в части достижения независимости в области ИКТ наметились положительные тенденции, процесс замещения импорта запущен и даёт положительные результаты. В совокупности технологии цифрового производства становятся всё более актуальными и востребованными, вбирают в себя лучшие мировые практики и имеют хорошую перспективу развития, что обусловлено современными мировыми экономическими трендами. Для реальной конкурентоспособности предприятия ОПК должны постоянно проводить НИОКР, в том числе инициативные. Как раз для их финансирования и нужен стабильный государственный оборонный заказ (ГОЗ)<sup>2</sup>. ГОЗ является фундаментом развития предприятий и организаций ОПК. Именно благодаря ему они могут найти свои «конкурентные ниши» на внутреннем и внешних рынках вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) и гражданской продукции двойного назначения.

---

<sup>1</sup> Кохно П.А., Кохно А.П. Определение уровня зависимости продукции от применяемых иностранных комплектующих // Вестник Московского университета Министерства внутренних дел России, 2021, №3. С. 298-306.

<sup>2</sup> Кохно П.А. Корпоративная экономика государственных заказов: монография. / П.А. Кохно, А.П. Кохно, Н.В. Лясников; под ред. проф. П.А. Кохно. – М.: РУСАЙНС, 2017. – 258 с.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», реализация которой осуществляется в соответствии с целями, задачами, направлениями, объемами и сроками реализации основных мер государственной политики Российской Федерации по созданию необходимых условий для развития цифровой экономики Российской Федерации. Данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, что повышает конкурентоспособность страны, качество жизни граждан, обеспечивает экономический рост и национальный суверенитет. В XXI веке – веке цифровой экономики – особое внимание уделяется инвестиционной деятельности в инновационную деятельность предприятий и компаний высокотехнологичных наукоёмких отраслей. Под высокотехнологичными наукоёмкими отраслями общепринято понимать те из них, которые можно охарактеризовать передовым в научно-техническом плане производственно-технологическим аппаратом, квалифицированным кадровым персоналом и высокими затратами на НИОКР. Как показывает мировой опыт одними из основных источников новых технологий и инноваций, без которых не может обойтись ни одна инновационная экономика, являются предприятия, осуществляющие инновационную деятельность. Инновационные предприятия не только обеспечивают развитие научно-технической сферы стран, наряду с научно-исследовательскими институтами, но также имеют огромное значение для социально-экономического развития.

Предприятия инновационной сферы формируют здоровую конкурентную среду, содействуют занятости населения, за счет налогов пополняют государственный бюджет, создают и поддерживают инновационную активность в странах, и самое главное, обеспечивают их экономический рост. Тем не менее, эффективное развитие инновационной экономики невозможно без ориентации инноваций на потребителей, без удовлетворения их запросов и предпочтений, т.е. без выведения инноваций на рынок. Необходимо также отметить, что в условиях, когда основным покупателем и заказчиком разработки продукции отрасли выступает государство, рассмотрение развития отрасли невозможно без учета существующих тенденций по коммерциализации рынка производства и эксплуатации наукоемкой продукции. Анализ этих тенденций показывает, что в настоящее время происходит активное смещение приоритетов с внутреннего на мировой сегменты рынка. Существующие ограничения на размеры государственного заказа приводят к тому, что ни одна из высокотехнологичных отраслей независимо от уровня развития государства не может быть полностью профинансирована за счет государственных средств<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Кохно П.А. Объемно-структурная концепция качества конкурентной продукции // Общество и экономика, 2017, №3-4. С. 16-48. Кохно П.А. Конкурентный цикл продукции / Кохно П.А., Креопалов В.В. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: МЭСИ, 2015. – 297 с.

Мировой опыт убедительно доказал, что интенсивное развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) существенно усиливает роль интеллектуальных факторов производства по сравнению с использованием материальных средств и традиционной рабочей силы. Повсеместное применение ИКТ во всех сферах жизнедеятельности общества является сегодня необходимым условием не только для развития экономики и повышения уровня и качества жизни населения, но также и для обеспечения конкурентоспособности и национальной безопасности страны. Современный мир становится все более сложным, нелинейным и агрессивным, в будущем эти факторы еще более усилятся. Усложнились все основные системы: финансово-экономическая, социальная, а о системе управления обществом и государством вообще говорить не приходится. Сложные системы способны к самоорганизации, в то же время, усложняясь, мир становится все более хрупким. Только сила, собранность и умение России выработать и реализовать эффективную стратегию развития сделают ее конкурентоспособной в мире.

Очевидно, что Россия проходит сейчас напряженный и опасный период своей истории. В направленности ее дальнейшего пути: развитие – деградация основную роль сыграет единство власти и народа, воля нации к выживанию, развитию и лидерству, возрождение у многих людей лучших национальных качеств русского человека, квалификация и ответственность власти и элиты, служение общественному благу. В этом плане важно отметить важность того, что принципиальное отношение правительства к экономическому и социальному, а также экологическому компонентам устойчивого развития в решающей степени предопределяется конкретным соотношением доминирующих в обществе теоретических концепций и реализующих их в структурах законодательной и исполнительной власти политических элит. Высокое качество власти и элиты сыграет важную роль для согласованной работы в интересах безопасности, суверенитета, духовного, гуманитарного и экономического развития страны. Это позволит выйти из нынешнего состояния тупика, неопределенности и сомнений. Только возвращение к лучшим традициям тысячелетней страны, которые сформулированы народом в триаде ценностей: справедливость, духовность, соборность в сочетании с опережающим развитием инноваций в сфере высоких, информационных и социогуманитарных технологий сохранит Россию в качестве влиятельного субъекта мировой политики.

**Глава британской военной разведки, выступая 30 мая 2023 года с докладом «Переоценка приоритетов военной разведки Британии» перед членами лондонского Королевского института объединённых служб, подчеркнул, что «Россия останется самой большой угрозой для материковой части Великобритании до 2030 года». Следовательно, Запад намерен решить «проблему России» до 2030 года и лишь затем приступить к более активному сдерживанию Китая. В Стратегии национальной безопасности США (СНБ), принятой в конце 2022 года, говорится, что США является государством, сфера интересов которого - весь мир. Заказчики и**

выгодоприобретатели СНБ США и политики западного мира в целом - транснациональные корпорации, международные олигархические кланы и «группы влияния», в том числе связанные с силовыми структурами и разведсообществами-то, что принято называть «глубинное государство» - **deep state**. **Deep state** – это система влияния, скрытая за внешними демократическими институтами, жесткая, абсолютно недемократическая теневая организация реальной власти. Феномен глубинного государства **deep state** англосаксонского происхождения, помноженный на многовековой опыт закулисных интриг надгосударственных этно-финансовых сетевых систем, тайных и закрытых лож, клубов, кланов и сообществ разведок. Deep state - это про то, где доллар не валюта, а глобальная услуга, это дань, которую платит глубинному государству весь остальной мир. В ядре финансовых инструментов управления миром - «печатный станок» и специально созданная для этого Федеральная резервная система (ФРС), оформившая финансовый контроль **deep state** над мировой политикой и банковской сферой. «В сложном взаимодействии государств успех будет сопутствовать тому субъекту, чья политика отличается наибольшей твердостью, упорством и последовательностью», – отмечал И. Валлерстайн, основоположник мир-системного анализа.

Исходя из выше изложенного, **России** необходимо осуществлять ускоренную мобилизационно-военную индустриализацию<sup>4</sup>. Повышение экономической эффективности деятельности предприятий ОПК произойдет благодаря: внедрению ряда мероприятий: сокращение сроков разработки новых образцов военной и специальной техники (ВВСТ) от эскизного проекта до выпуска серийной продукции; комплексной автоматизации рабочих мест управленческого и инженерно-технического персонала; созданию оптимальных условий использования имеющихся ресурсов, поиску и выявлению скрытых резервов, и их дальнейшего рационального применения; повышению оперативности управления как результата организации электронного взаимодействия в едином информационном пространстве и др.

Поэтому в условиях проводимой работы по развитию ОПК страны на уровне модернизации производственной базы и внедрения цифровых технологий особую важность приобретает развитие методов и механизмов их деятельности.

\*\*\*\*\*

Автор благодарен **Аникееву Семёну Александровичу** за участие в написании главы 3 монографии.

---

<sup>4</sup> Кохно П.А. Мобилизационно-военная индустриализация: монография. – Москва: Институт нечётких систем, 2023. - 217 с. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28529, 01.07.2023.

## **Глава 1. Прорывная цифровая промышленная экономика**

### **1. Понятийный аппарат цифровой экономики**

Основными предпосылками для развития цифровой экономики в России и на промышленных предприятиях ОПК выступают: система российского традиционного образования, которая имеет высокий потенциал для подготовки креативных специалистов. Мышление специалиста в России формируется на основе системного образовательного принципа от общего к частному (учит делать логистические умозаключения); наличие санкций является барьером для проникновения в Россию технологий и бизнес-моделей, созданных в «доцифровую» эру; неограниченность коммерческих площадок в Интернете, развития интернет-торговли, финансовых (фондовых и валютных) бирж; появление новых точек экономического роста и «цифровых долин».

По нашему мнению, понятие организационно-экономический механизм управления промышленным предприятием при внедрении цифровых технологий следует трактовать как совокупности организационных и экономических методов, способов, форм, инструментов и рычагов влияния на деятельность предприятия, основанных на комплексном и системном подходе к широкомасштабному внедрению цифровых технологий в процессы организационно-экономического управления и технологические процессы высокотехнологичных и наукоёмких промышленных предприятий, с целью обеспечения повышения производительности труда, качества технологических процессов и экономической эффективности деятельности предприятия.

Рассмотрим понятийный аппарат цифровой экономики. Автоматизация – это процесс, при котором функции управления и контроля, ранее выполнявшиеся человеком, передаются приборам и компьютерным средствам, использующим информационные и коммуникационные технологии. Автоматизированное рабочее место (АРМ) – программно-технический комплекс автоматизированной системы, предназначенный для автоматизации деятельности определенного вида. Виды АРМ: АРМ-технолог, АРМ-проектировщик, АРМ-бухгалтер и другие (ГОСТ 34.003). Автоматизированная система (АС) – система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций (ГОСТ 34.003). Аддитивные технологии (производство) – процесс объединения материала с целью создания изделия на основе данных 3D-модели. Как правило, послойно.

Большие данные (Big DATA) – совокупность наборов данных настолько больших объемов и сложной структуры, что они не поддаются анализу с помощью методов традиционной обработки данных. Обработка, структурирование, систематизация и анализ больших массивов принципиально отличающейся информации формирует одно из актуальных и передовых направлений развития цифрового производства – аналитики «больших данных». Быстрое прототипирование – совокупность систем и технологий, которые позволяют в минимальные сроки произвести точный макет различных деталей и изделий для

испытаний качественных характеристик машин и механизмов на основе данных 3D-модели. Виртуальная машина – система обработки данных, функциональные возможности которой достигаются путем разделения ее ресурсов с другими пользователями (ИСО/МЭК 2382-1-1993).

Виртуальная реальность – генерируемая компьютерными средствами трехмерная среда, с которой пользователь может взаимодействовать, погружаясь в неё полностью или частично. Вычислительный кластер – массив серверов (вычислительных узлов или узлов), объединенных коммуникационной сетью и размещенных в отдельной стойке. Дополненная реальность – наложение виртуального мира на реальный в поле восприятия пользователя. Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) – совокупность явлений и процессов, повторяющаяся с периодичностью, определяемой временем существования типовой конструкции изделия от ее замысла до утилизации или конкретного экземпляра изделия от момента завершения его производства до утилизации (ГОСТ Р 56136-2014). Защищенная интегрированная информационная среда – интегрированная информационная среда, использующая протоколы и средства передачи, обработки и хранения информации, обеспечивающие выполнение требований нормативных документов, определяющих порядок работы со сведениями, содержащими государственную тайну.

Интеграционная платформа – программно-аппаратная инфраструктура, позволяющая организовать обмен данными между распределенными приложениями и информационными системами. Интегрированная автоматизированная система (ИАС) – совокупность двух или более взаимоувязанных автоматизированных системы, в которой функционирование одной из них зависит от результатов функционирования другой (других) так, что эту совокупность можно рассматривать как единую автоматизированную систему (ГОСТ 34.003). Интегрированная логистическая поддержка – совокупность видов инженерной деятельности, реализуемая посредством управленческих, инженерных и информационных технологий, ориентированных на обеспечение высокого уровня готовности изделий, в том числе показателей, определяющих готовность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, эксплуатационную и ремонтную технологичность при одновременном снижении затрат, связанных с их эксплуатацией и обслуживанием (ГОСТ Р 53393-2009).

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) – концепция оснащения физических предметов («вещей») встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой в целях уменьшения или исключения из части действий или операций необходимости участия человека. Информатизация – системная интеграция компьютерных средств, информационных и коммуникационных технологий, позволяющая более эффективно организовать деятельность систем (производственной, технической и т.п.) и их элементов (средств обеспечения и участников процессов). Информационная поддержка жизненного цикла продукции (ИПИ) – информационная поддержка жизненного

цикла продукции на всех его стадиях, основанная на использовании единого информационного пространства, обеспечивающая единообразные способы информационного взаимодействия всех участников этого (ГОСТ Р 52611-2006).

Информационная система (ИС) – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств (Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 22 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»). Информационные технологии (ИТ) – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»). ИТ-инфраструктура – это комплекс взаимосвязанных информационных систем и сервисов, обеспечивающих функционирование и развитие средств информационного взаимодействия предприятия.

Компьютерный инжиниринг (Computer-Aided Engineering, CAE) – совокупность методов и средств решения научно-технических проблем путем математического и компьютерного моделирования на основе CAE-систем. CAE-системы – программные системы компьютерного инжиниринга, позволяющие на основе математических моделей разных классов и уровней сложности (в самых общих случаях описываемых нестационарными нелинейными уравнениями в частных производных) исследовать поведение материалов, физико-механических и технологических процессов, машин и конструкций. Компьютерное проектирование (Computer-Aided Design, CAD) – процесс разработки 3D-моделей в CAD-системах. CAD-системы – это программные системы компьютерного проектирования, позволяющие на основе 3D-моделей осуществлять создание чертежей и/или оформление конструкторской и/или технологической документации. Облачные вычисления – информационно-технологическая концепция, в соответствии с которой обеспечивается доступ по сети к вычислительным ресурсам, таким как сети передачи данных, сервера, хранилище данных и различным приложениям и сервисам (ГОСТ ISO/IEC 17788-2016; ГОСТ Р ИСО/МЭК 17789).

Передовые производственные технологии (ППТ) – это сложный комплекс мультидисциплинарных знаний, наукоемких технологий и системы интеллектуальных ноу-хау, полученных с помощью длительных и дорогостоящих научных исследований, эффективного применения концепции открытых инноваций и трансфера передовых наукоемких технологий. Программное обеспечение (ПО) – совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для их эксплуатации (ГОСТ Р 54593-2011). Промышленный интернет вещей – система, включающая в себя датчики и контроллеры, установленные на узлах и агрегатах промышленного оборудования, средства передачи, анализа собираемых данных и их визуализации.

Полученная таким образом информация используется для автоматизированного принятия и исполнения управленческих решений с

минимальным участием человека. Система объективного мониторинга производственного оборудования (объективный контроль производства) – система, позволяющая получать объективные данные по загрузке, простоям, технологии, наработкам на отказ для каждой единицы оборудования. С помощью программных протоколов связи с системами управления оборудованием (УЧПУ, контроллеры), специальных терминалов и датчиков система взаимодействует с любым оборудованием, включенным в локальную сеть предприятия, и контролирует его работу. Анализируя информацию о работе оборудования и персонала, менеджмент предприятия имеет возможность целенаправленно принимать управленческие решения для увеличения производительности работы оборудования, уменьшения производственных потерь. Это позволяет объективно контролировать использование финансовых средств, направленных на повышение эффективности производства.

Суперкомпьютерный инжиниринг (High Performance Computing, HPC) – совокупность методов и средств решения научно-технических проблем путем математического и суперкомпьютерного моделирования на основе САЕ-систем и высокопроизводительных вычислительных систем (суперкомпьютеров, кластеров и т.д., построенных, как правило, на эффективном сочетании CPU- и GPUпроцессоров), позволяющих эффективно реализовать подход одновременного/параллельного решения нескольких вариантов задач или разных задач из разных отраслей промышленности. «Умные фабрики» – цифровые промышленные производственные системы комплексных технологических решений, обеспечивающие в кратчайшие сроки серийное изготовление глобально конкурентоспособной продукции нового поколения от заготовки до готового изделия по цене серийного производства текущего индустриального уклада.

Управление данными – совокупность функций обеспечения требуемого представления данных, их накопления и хранения, обновления, удаления, поиска по заданному критерию и выдачи данных (ГОСТ20886-85). Управление кадрами (персоналом) – совокупность программных средств и данных, обеспечивающая планирование потребных трудовых ресурсов по профессиям и численности, ведение структуры предприятия, штатного расписания и должностных инструкций, формирование системы оплаты труда, набор новых сотрудников и повышение квалификации работающих, ведение личных дел сотрудников (ГОСТ Р 50.1.031-2001). Управление качеством продукции – действия, осуществляемые при создании и эксплуатации или потреблении продукции, в целях установления, обеспечения и поддержания необходимого уровня ее качества (ГОСТ 15467-79).

Электронный архив – это система структурированного хранения электронных документов, обеспечивающая надежность хранения, конфиденциальность и разграничение прав доступа, отслеживание истории использования документа, быстрый и удобный поиск. Электронный архив относится к классу систем управления корпоративным контентом (Enterprise Content Management).

Технология блокчейна представляет собой многофункциональные и многоуровневые информационные технологии, предназначенные для учета различных видов операций. Блокчейн фактически представляет собой некую базу данных, содержащую набор упорядоченных записей (блоков), каждый из которых содержит метку времени, а также связь с предыдущим блоком.

В заключение параграфа опишем математическую основу цифровой экономики, то есть **алгебру Буля**. Создание алгебры Буля в середине XIX века в трудах Джорджа Буля представляло собой попытку решать традиционные логические задачи алгебраическими методами. Функция  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  от  $n$  переменных называется логической или булевой или переключательной или функцией алгебры логики, если сама функция и любой из её аргументов могут принимать значения только из множества  $\{0,1\}$ . Описанную функцию часто называют также булевым вектором. Количество функций от  $n$  равно  $2$  в степени  $n$ . То же самое можно сказать и иначе: число различных  $n$ - мерных булевых векторов равно  $2$  в степени  $n$ . А число различных функций алгебры логики от этих векторов равно  $2^{2^n}$ . Значениям переменной в булевой алгебре соответствуют состояниям элементов микросхем компьютера или любого другого электронного устройства: сигнал присутствует (логическая «1») или сигнал отсутствует (логический «0»). На логических элементах, реализующих булевы функции, строятся логические схемы электронных устройств.

Законы булевой алгебры применяются и в программировании – при написании сложных логических условий и сложных запросов к базе данных. Например, система многокритериального поиска по сайту с базой данных. Ещё один пример – применение алгебры логики в создании многоуровневого меню сайта, в котором были открыты все пункты всех уровней, по которому пролегает путь к конечному открытому пункту меню. Часто оказывается, что изначально построенное логическое выражение можно упростить, используя аксиомы, теоремы и законы алгебры логики. Таким образом, булева алгебра очень проста. Существуют высказывания (логические выражения), которые, с точки зрения математики, можно определить только двумя словами: «истина» или «ложь».

## **2. Эффективность промышленных цифровых технологий**

В указе Президента Российской Федерации от 21 июля 2021 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»<sup>5</sup> введена в действие стратегия цифрового развития. Ключевые целевые показатели, обеспечивающие достижение национальной цели к 2030 году, следующие: увеличение до 95% доли массовых социально значимых услуг, доступных в электронном виде; увеличение в четыре раза по сравнению с показателем 2019 года вложений в отечественные решения в сфере информационных технологий. В связи с этим, приведенный выше второй ключевой целевой показатель ориентации на

---

<sup>5</sup> Указ о национальных целях развития России до 2030 года. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63728>

отечественные разработки и ресурсы, и внедрение новых информационных технологий отражает особую актуальность достижения поставленной цели.

Существует множество методик по оценке проектов внедрения информационных систем (цифровых технологий) на предприятии: от обычной методики оценки технико-экономического обоснования проекта до специфических методик, опубликованных в ряде работ современных исследователей<sup>6</sup>. Используемыми математическими методами оценки эффекта являются оценка возврата инвестиций (Return on Investment, ROI), метод расчёта чистой приведенной стоимости проекта (NPV) и расчет отдачи активов и капитала акционера<sup>7</sup>. Все они имеют определенные недостатки. Чтобы предложить методику экономической оценки цифровизации высокотехнологичных предприятий, включая предприятия оборонно-промышленного комплекса (ОПК), необходимо рассчитать показатели эффективности. К таким показателям эффективности деятельности можно отнести следующие: снижение сроков создания новой продукции; повышение качества продукции; снижение затрат, связанных с обеспечением контроля создания продукции на всех стадиях ЖЦ; расширение рынков сбыта продукции. снижение себестоимости выпускаемой продукции; повышение производительности труда; улучшение качества послепродажного обслуживания продукции; При комбинированном использовании качественных и количественных показателей Методика имеет комплексный характер<sup>8</sup> Рассчитывая эффект от внедрения ИТ-системы, мы должны определять не только эффективность внедрения самой системы, но и новых организационных подходов в работе предприятия<sup>9</sup>.

Экономические аспекты внедрения цифровых технологий на высокотехнологичных предприятиях, в первую очередь ОПК, в большей степени связаны с резким ростом **добавленной стоимости** продукции<sup>10</sup>. Минэкономразвития РФ Приказом №748 от 28.12.2018 года ввело в действие Методику расчета показателей производительности труда предприятия, отрасли, субъекта Российской Федерации и Методику расчета отдельных показателей

---

<sup>6</sup> Боровских Н.В., Кипервар Е.А. Цифровые компетенции административно-управленческого персонала: проблемы идентификации и перспективы формирования в условиях цифровизации экономики // Креативная экономика. 2019. Т. 13. № 10. С 1943-1956. «Цифровая экономика». Как реорганизовать нацпрограмму, чтобы она заработала в полную силу. URL: [https://www.cnews.ru/articles/2019-10-22\\_tsifrovaya\\_ekonomikakak\\_reorganizovat](https://www.cnews.ru/articles/2019-10-22_tsifrovaya_ekonomikakak_reorganizovat). Карпетян Н.С., Каунов Е.Н. Трансформация компетенций государственных служащих в условиях развития цифровых технологий // Креативная экономика. 2020. Т. 14. № 6. С. 993-1010.

<sup>7</sup> Александров О.А., Егоров Ю.Н. Экономический анализ: учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 288 с. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятий: учебник /под ред. В.Я. Позднякова. – М.: ИНФРА-М, 2013. - 617с. С. 315-340.

<sup>8</sup> Аткинсон Э.А., Банкер Р.Д., Каплан, Р.С., Янг М.С. Управленческий учет, 3-е изд.: – М.: Вильямс, 2005.-874 с. С. 122-136.

<sup>9</sup> . Багов В.П., Ступаков В.С., Токаренко Г.С. Методика оценки эффективности стратегии корпоративной системы по обобщенным характеристикам // Финансы. – 2000.- №11. – с. 59-61.

<sup>10</sup> Кохно П.А. Максимизация добавленной стоимости в продукции предприятий оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник ОПК России, 2016, №3. С. 7-20.

национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости». В частности, в целях применения Методики производительность труда в общем виде измеряется как добавленная стоимость (ДС) на единицу затрат труда (ЗТ) согласно рекомендациям Системы национальных счетов 2008 года. При этом добавленная стоимость (ДС) рассчитывается как сумма прибыли от продажи товаров, выполнения работ или оказания услуг, оплаты труда работников и страховых взносов, уплачиваемых предприятием в государственные внебюджетные фонды Российской Федерации, по следующей формуле:

$$\text{ДС} = \text{Приб} + \text{ОТ} + \text{СтрхВ} + \text{НалСб}, \quad (7)$$

В формуле (7) приняты следующие обозначения: ДС - добавленная стоимость; НалСб - сумма налогов, включаемых в себестоимость; СтрхВ - сумма страховых взносов; ОТ - сумма расходов на оплату труда работников; Приб - прибыль предприятия.

При этом добавленная стоимость или чистая продукция выступает как источник экономического роста, а также результат повышения эффективности производства<sup>11</sup>. Для оценки вклада цифровых технологий в рост интеллектуального капитала предприятия до приказа №748 от 28.12.2018 года предприятия ОПК могли использовать коэффициент добавленной стоимости предприятия, который был предложен А. Пуликом в 2000 году<sup>12</sup>. Экономическая добавленная стоимость – превышение рентабельности предприятия над средневзвешенной стоимостью капитала. Для расчета добавленной стоимости можно сравнить показатели ROE (рентабельность капитала, уровень прибыльности) для аналогичных предприятий данной отрасли. Для сравнения целесообразно взять рентабельность управления капиталом предприятия как собственным, так и заемным в размере 10% годовых. Основными рычагами и факторами управления экономической добавленной стоимостью (NOPAT – прибыль, получаемая от операционной деятельности, причем после уплаты налогов и до проведения процентных платежей; WACC – средневзвешенная стоимость капитала и CE - инвестиционный капитал) является повышение прибыльности/рентабельности предприятия за счет увеличения объема продаж. Другие факторы - это стоимость материалов, сырья, заемного капитала, высококвалифицированного персонала. Любое предприятие заинтересовано в увеличении добавленной стоимости, т.к. этот показатель впоследствии отразится на конечной продукции. Для расчёта средневзвешенной стоимости капитала (WACC) используется формула:

$$\text{WACC} = \text{Rc}(E/V) + \text{Rd}(1 - t)(D/V), \quad (8)$$

В формуле (7) приняты следующие обозначения: Rc, Rd – ожидаемая / требуемая доходность собственного капитала и заемного соответственно; E/V, D/V

<sup>11</sup> Кузнецова С.А., Маркова В.Д. Цифровая экономика: новые аспекты исследований и обучения в сфере менеджмента // Инновации. - 2017.- № 7. - С. 20-25.

<sup>12</sup> Исследования консалтинговой компании McKinsey / РБК.-URL: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media](https://www.rbc.ru/technology_and_media) (дата обращения 20.01.2023). С. 12-15.

– доля собственного и заемного капитала в капитале предприятия;  $t$  – процентная ставка налога на прибыль.

Алгоритм расчета добавленной стоимости следующий: 1). Определите стоимость приобретенного сырья для производства новой продукции. 2). Определите затраты предприятия на производство продукции (заработную плату сотрудникам, затраты на электроэнергию, транспортные издержки, плату за аренду помещения, износ оборудования). 3). Прибавьте полученную сумму всех затрат к стоимости приобретенного сырья. 4). Определите размер торговой наценки. 5). В итоге из суммы, полученной на третьем этапе минусуем торговую наценку. В результате получается показатель добавленной стоимости. Для того чтобы увеличить добавленную стоимость, необходимо снизить затраты предприятия.

На основе показателя EVA строится модель управления предприятием VBM (Value Based Management), где все показатели предприятия влияют на изменения добавленной стоимости. Для расчёта добавленной стоимости материальных (компьютеры) и нематериальных (квалифицированный персонал) активов для высокотехнологичных предприятий предлагается использовать коэффициент добавленной стоимости VAC (Value Added Coefficient, определяемый по формуле:

$$\text{VAC} = \text{CEE} + \text{HCE} + \text{SCE}, \quad (9)$$

В формуле (8) обозначение CEE (capital employed efficiency) означает добавленную стоимость физического капитала, определяемой путем деления добавленной стоимости на инвестированный капитал. Она показывает, сколько добавочной стоимости создает одна единица физического капитала; HCE (human capital efficiency) – добавленная стоимость человеческого капитала, определяемая делением добавочной стоимости на затраты на труд и показывает способность рабочей силы создавать добавленную стоимость; SCE (structural capital efficiency) – добавленная стоимость структурного капитала, определяемая делением разницы между добавленной стоимостью и человеческим капиталом (структурный капитал) на добавленную стоимость.

Между человеческим и структурным капиталом существует обратная зависимость. Рассмотрим пример расчета коэффициента добавленной стоимости VAC для АО «Технодинамика». Эта корпорация использует инновационные подходы при управлении производством, повышении эффективности взаимодействия путем внедрения цифровых технологий с приоритетом сквозного управления производственными процессами участников всех уровней на всех этапах жизненного цикла изделий. Благодаря этому производственный процесс будет значительно стабильней. Цифровые приборы проще в обслуживании: если раньше один человек настраивал по 5-10 приборов за смену, то сейчас он сможет обслужить сразу все приборы на отведенном участке. На участке цифровых технологий отдела главного инженера к пуско-наладке готов первый на предприятии 3Dпринтер промышленного масштаба: в стадии завершения строительно-монтажные работы. Перевод информации с физических носителей в «цифру», применение математических моделей и виртуального моделирования

позволяют предприятиям увеличить качество производства и сокращать затраты. Большое внимание при этом уделяется стандартизации и унификации методологий и технологий, а также применяемых при внедрении цифровых технологий бизнес-процессов предприятий, которые входят в корпорацию. С целью эффективного взаимодействия подразделений в корпорации планируется создание Центра компетенции по цифровизации производства. За счет внедрения цифровых технологий повышается производительность труда и качество выпускаемого оборудования, уменьшаются издержки производства и себестоимость продукции. Для расчета коэффициента добавленной стоимости предприятий АО «Технодинамика» чистая прибыль предприятий берется из строки баланса 2400 и является итоговым результатом деятельности организации (NOPLAT). В итоге получается инвестиционный капитал (CE) компании путём суммирования «долгосрочных обязательств» и численных значений «капитал и резервы». Чем выше значение коэффициента добавленной стоимости, тем выше эффективность использования интеллектуальных возможностей цифровых технологий у высокотехнологического предприятия. По результатам исследований значение коэффициента добавленной стоимости лежит в пределах от 2 до 15.

Использование цифровых моделей изделия и технологического процесса производства («цифровых двойников») позволяет сделать необходимое количество виртуальных корректировок для достижения целевого результата. В масштабах государства экономический эффект от затрат на создание и внедрение суперкомпьютерных технологий в машиностроительной отрасли измеряется вкладом их внедрения в снижение себестоимости разработки, производства и эксплуатации единицы серийной машиностроительной продукции. Емкость этого рынка, которая в долгосрочной перспективе определяется объемом серийного производства, в настоящее время явно недостаточна как для решения проблемы комплексного внедрения отечественных систем суперкомпьютерного моделирования в машиностроительную отрасль России, так и для поддержки, развития предприятий, ведущих разработку и серийную поставку аппаратно-программных комплексов. Финансовая государственная поддержка является необходимым условием решения этой комплексной проблемы. Таким образом, предложенные методические рекомендации позволяют повысить точность оценки экономической эффективности процессов внедрения цифровых технологий на предприятии с учётом роста интеллектуального капитала.

Для высокотехнологичных промышленных предприятий (в первую очередь предприятий оборонно-промышленного комплекса) достижения в области автоматизации и информатизации – это один из прогрессивных инструментов повышения качества и эффективности деятельности по разработке и выпуску конкурентоспособной продукции военного и гражданского назначения. Так, по

мнению авторов статьи<sup>13</sup>, прогнозные значения (на основании заключенных и планируемых к заключению договоров) выручки от продажи высокотехнологичной продукции (товаров), выполнения работ и услуг гражданского назначения ОПК в 2019-2021 годах в отраслевом разрезе демонстрируют устойчивую положительную динамику (таблица 1).

Таблица 1 - Выручка от продажи высокотехнологичной продукции (товаров), выполнения работ и услуг гражданского назначения ОПК в 2019-2021 годах, млрд. руб.

Отрасль оборонно-промышленного комплекса (ОПК)	Всего за период 2019-2021 гг.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
ОПК в целом	1572,82	416,56	516,44	639,82
Авиационная промышленность	612,1	167,56	200,27	244,27
Судостроительная промышленность	187,4	60,0	62,4	65,0
Промышленность обычных вооружений	305,49	84,8	103,59	117,1
Промышленность боеприпасов и спецхимии	111	30,0	36,0	45,0
Радиоэлектронная промышленность	356,83	74,2	114,18	168,45

Отметим, что предприятия малого и среднего бизнеса в отрасли ИТ, выполняющие например, совместно с предприятиями ОПК государственный оборонный заказ (ГОЗ), становятся драйвером существенных положительных изменений в ОПК. Сегодня требуется коллективный разум, научные знания о применении передовых технологий не только в производстве, но и в системном инжиниринге управления сложными общественно-промышленными системами. Если говорить о тенденциях «цифрового перехода» в ОПК, то оно должно осуществляться в направлении интеграции всех ИТ-систем: сенсоров и инструментов, управления машинами, технологическими операциями и управления предприятием (операционный менеджмент, бизнес-планирование, логистика и другие).

Поэтому при определении перспектив на долгосрочный период предприятий и организаций оборонно-промышленного комплекса следует в определённой степени опираться на прогноз научно-технологического развития ОПК, так как на этот прогноз лежит в основе разработки государственных программ и проектов развития ОПК. Все это будет способствовать эффективности деятельности оборонных предприятий. В основе каждого решения лежат разнообразные метаязыковые алгоритмы, направленные на построение точных механизмов распознавания закономерностей, выявления отклонений, а также прогнозных моделей. Поэтому, чтобы эффективно контролировать затраты, уровень качества, навыки персонала и способствовать внедрению улучшений в режиме реального

<sup>13</sup> Бочкарёв О.И., Довгучиц С.И. Диверсификация российских оборонных предприятий: проблемы, состояние и перспективы // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. -2019. - №2. – С. 5-18. С. 17.

времени во все процессы на всех производственных объектах необходимо постоянно рассчитывать ключевые показатели эффективности (КПЭ).

Преимущества заключаются в том, что единый информационный портал контроля надежности производства позволяет производителям достичь качественного нового уровня устойчивой операционной эффективности посредством стандартизированного, низко затратного решения. Другое широко используемое направление цифровизации производства – это превентивное техническое обслуживание, которое заключается в прогнозировании эксплуатационных сбоев и простоев оборудования в целях осуществления преактивного технического обслуживания. Фиксированные интервалы между циклами технического обслуживания, как правило, не соответствуют «потребности» оборудования в обслуживании, что приводит к напрасным затратам на техническое обслуживание или неспособности предотвратить поломку станков.

Проблема высокотехнологичных производств заключается в том, что растет количество претензий к эффективности и точности производственного процесса, поэтому предварительное (превентивное) техническое обслуживание позволяет производителям составлять план технических работ на основании состояния оборудования. Это, в свою очередь, способствует повышению эффективности производственного процесса, а также обеспечивает более высокий уровень качества военной и гражданской продукции двойного назначения. Поэтому чрезвычайно важно выявлять сбои оборудования или другие индикаторы риска как можно заблаговременно с тем, чтобы оперативно применять превентивные меры, направленные на обеспечение эффективности производственного процесса.

Необходимо также регулярно проводить анализ (мониторинг) технического состояния оборудования, станков, технологических линий в режиме реального времени, используя данные электронных датчиков для автоматического расчёта ключевых показателей эффективности (КПЭ) производственных процессов. Кроме того качество процессов и продукции, как правило, измеряется в единой точке контроля, однако установить точные коренные причины недостаточного уровня качества в сложном, многоэтапном процессе производства и сборки чрезвычайно сложно. Возможно следующее решение этой проблемы. Системный математически-аналитический анализ качества процессов помогает пользователям выявлять определенные закономерности и взаимосвязь между параметрами производственного процесса, настройками оборудования и качеством продукции/процесса посредством сопоставления данных электронных (сенсорных) датчиков и данных о качестве процессов и продукции.

Так, аналитическая информационная панель разрешает пользователю самостоятельно установить закономерности, взаимные связи и отклонения в производственных данных и данных об уровне качества, углубленный анализ отдельных случаев, атрибутов или временных отрезков. Например, производители бронетанковой техники сегодня предлагают потребителям системы удаленного сервисного обслуживания и контроля этой техники, которые позволяют

информировать командование войск о её состоянии, технической готовности техники, о запланированных и выполненных работах, о потребностях в необходимых на текущий момент запасных частях. Моделирование позволяет существенно уменьшить затраты времени и средства на разработку и испытания образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ). И по тестируемым индикаторам можно судить о степени цифровой зрелости систем управления определенного поколения. Следовательно, цифровая промышленность, как и, в целом, цифровая экономика должна с определённой периодичностью обновлять свои производственные модели развития с целью сохранения лидирующих позиций на рынках сбыта продукции. И тем самым обеспечивать прибыльность производства и достойный уровень жизни своим сотрудникам.

Скорость развития цифровых технологий влияет на динамичность аудитории – быстро меняется «лицо» потенциального потребителя, его социальные и географические характеристики. Переориентация потребительского поведения с приобретения на совместное пользование<sup>14</sup>, исключение посредников из цепочки «клиент – исполнитель», усиление роли онлайн-репутации и саморегулирования сообщества для обеспечения качества услуг революционным образом меняют бизнес-модель во многих сферах. А уже к 2010 году происходит стремительный взлет Интернет-сервисов обмена услугами и вещами между физическими лицами так, что о проявлении совместного пользования стали говорить повсюду<sup>15</sup>. К эффектам цифровой модели экономики совместного пользования целесообразно отнести: переориентацию потребительского поведения с приобретения на совместное пользование; исключение посредников из цепочки «клиент-исполнитель»; усиление роли онлайн-репутации и саморегулирования сообщества для обеспечения качества услуг. Как подсчитали аналитики Forbes в 2017 году объем российского рынка экономики совместного пользования составил 230 млрд. рублей. По данным исследования РАЭК и PBN Hill+Knowlton Strategies, показатель вырос на 20 процентов по сравнению с 2016-м, и в ближайшей перспективе развитие сегмента ускорится<sup>16</sup>.

В заключение параграфа отметим, что цели и задачи национальной программы «Цифровая экономика РФ» связаны, в первую очередь, с созданием национальной системы управления данными. Ввиду отсутствия концептуального подхода к разработке Программы необходимо её скорректировать. Поэтому, по мнению ведущих экспертов, включая авторское мнение, для осуществления полноценного контроля со стороны научного сообщества за ходом реализации

---

<sup>14</sup> Owyang J. Collaborative Economy Funding (2002 – Present) / Crowd Companies Council. – <http://www.web-strategist.com/blog/2015/08/21/get-data-and-stats-on-the-collaborative-economy/>; Vaughan R., Daverio R. The Sharing Economy- Sizing the Revenue Opportunity. 2016.

<sup>15</sup> Matofska B. What is the Sharing Economy? // Thepeoplewhoshare.com. – <http://www.thepeoplewhoshare.com/blog/what-is-thesharingeconomy/>

<sup>16</sup> Polyaniin A., Pronyaeva L., Golovina T., Avdeeva I., Polozhentseva Y. В Administrative and managerial approaches to digital economy development in Russia // Proceedings of the 29th International Business Information Management Association Conference – Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth. 2017. – P. 2166–2179.

национальной программы «Цифровая экономика РФ» и ее проектов необходимо создание единого централизованного информационного ресурса, например, Центра компетенции, объединяющего все ключевые материалы и другую необходимую информацию.

### 3. Движущие силы

Цифровизация экономики и формирование Индустрии 4.0 вносят коррективы в движущие силы развития мобилизационно-военной экономики. Как отмечал К. Шваб, меняются не только источники роста производительности труда, но и правила конкуренции на всех рынках, в том числе и на рынке труда, так как «мы производим и потребляем более эффективно, чем показывают экономические индикаторы»<sup>17</sup>. Имеется в виду работа на дому, снижение транзакционных издержек на рынке труда при использовании онлайн-источников и платформ при поиске работы (работника), трудоустройстве, оформлении заказов, развитие удаленной работы и пр. Цифровизация экономики изменяет рынок труда, что проявляется в трансформации и поляризации рабочих мест, изменении форм занятости, сокращении традиционных и появлении новых моделей занятости. Структурные изменения экономики и цифровизация обуславливают постоянное и стремительное обновление требований к навыкам и компетенциям.

По данным доклада «Будущее рабочих мест 2020» Всемирного экономического форума, более трети навыков, которые нужны работодателям в 2020 году, в 2015-м считались не очень важными. В ближайшие пять лет 40 % основных навыков сегодняшних работников будут изменены, и если сегодня соотношение человеческого труда к машинному в среднем составляет 2 к 1, то к 2025 году оно будет 1 к 1<sup>18</sup>. В этих условиях важной теоретической и практической задачей становится анализ цифровой трансформации рынка труда в условиях инновационного развития экономики, изменения характера и содержания требуемых профессиональных навыков и компетенций, их прогнозирования и способов формирования.

Для того, чтобы рынок труда России поддержал взятый страной курс на цифровизацию экономики и ее инновационный рост, стимулировал структурные преобразования экономики, необходимо обеспечить полномасштабную аналитику рынка труда, поддерживая ее соответствующими институтами на рынке труда. Такая постановка проблемы особенно актуальна для России, так как цифровизация экономики требует определения таких направлений развития рынка труда, которые помогут сформировать и поддерживать эффективную занятость в экономике, успешно вписаться и конкурировать на глобальном рынке труда, при это

м сохраняя социальную стабильность в стране. В качестве позитивных тенденций правомерно отметить рост уровня занятости, снижение уровня безработицы, снижение удельного веса NEET-молодежи на российском рынке

<sup>17</sup> Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – «Эксмо», 2016. — (Top Business Awards). С. 31.

<sup>18</sup> The Future of jobs. Report 2020. World economic forum  
[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)

труда. Одновременно, остается значительным уровень молодежной безработицы, увеличился средний период поиска работы и трудоустройства, а также, дискретно изменяясь, увеличилась продолжительность рабочего времени (до 35,7 часов в неделю). Последнее в совокупности с увеличением уровня занятости свидетельствует об экстенсивной природе экономического роста в стране (за счет увеличения ресурсов труда). Однако предложение труда не может быть расширено бесконечно, главным ограничителем здесь выступает демографическая ситуация. Наиболее тревожными сигналами на рынке труда Беларуси является невысокая результативность рынка труда (уровень производительности труда и заработной платы). При этом темпы роста производительности труда и реальной заработной платы устойчиво ниже темпов роста инфляции.

Динамика демографических показателей рынка труда также свидетельствует об ухудшении половозрастных пропорций населения, превышении численности женщин над численностью мужчин, концентрации населения в крупных городах, при одновременном сокращении численности сельского населения, обострении проблемы моногородов в России. Динамика коэффициентов демографической нагрузки (обобщенная количественная характеристика возрастной структуры населения) показывает довольно высокую нагрузку на население в трудоспособном возрасте непроизводительным населением. Несмотря на то, что в отечественной литературе высказываются сомнения в отношении использования кривой Бевериджа для анализа рынка труда, правомерно протестировать ее на основе данных о числе вакансий и численности фактически безработных.

Конфигурация кривой Бевериджа для России за 2018–2021 гг. позволяет сделать вывод о том, что для российского рынка труда все точки кривой Бевериджа расположены ниже биссектрисы, то есть  $\sum V \leq \sum U$ , что соответствует состоянию спада и свидетельствует о росте циклической безработицы, хотя официально принятые показатели для оценки конъюнктуры рынка труда этого не отражают. По направлению кривой Бевериджа за 2018–2021 г.г. (вверх и влево) видно, что рынок труда стремится к состоянию, при котором  $\sum V \geq \sum U$ , то есть приближается к биссектрисе. Пересечение с биссектрисой будет свидетельствовать о том, что число безработных находится в пределах естественного уровня безработицы и включает только ее структурную и фрикционную формы.

Анализ данных на онлайн-источниках вакансий (рисунок 3.1) показывает сходное число вакансий и ее динамику, но расположение кривой Бевериджа по ним будет еще ниже, то есть движение кривой Бевериджа вверх и влево не очевидно. Таким образом, анализ показал, что в современных условиях рынок труда смещается в сторону ограничений со стороны предложения, а не со стороны спроса на труд. Основным источником роста является расширение предложения труда, но возможности этого ресурса сокращаются. Поэтому необходим другой источник роста – инновации, которые предполагают обучение новым навыками и компетенциям, то есть качественные изменения в предложении труда. Для обновления навыков необходимо, чтобы треть работников ежегодно проходили

через различные формы дополнительного образования взрослых (за 2016–2021 гг. этот показатель не превысил 10 %). Изменения и ограничения со стороны спроса на труд нивелируются возросшей мобильностью рабочей силы, расширением неформальной занятости и использования нестандартных форм занятости, статистическое измерение которых не организовано.

Следует отметить, что первоначально соответствие рабочей силы спросу на труд оценивалось количественно, по численности работников и числу рабочих мест: сравнение структуры численности занятых и численности безработных по уровню образования; дифференциация безработицы в разрезе уровней образования, длительность безработицы, др. Специалистами ЕФО значительно расширен перечень показателей для оценки несоответствий<sup>19</sup>, ряд из которых нуждаются в дополнительной эмпирической базе для применения в нашей практике (например, для сравнения требований к навыкам, которые нужны нанимателям на рынке труда с запасом навыков, имеющегося у населения в трудоспособном возрасте).

Статистически доступными и используемыми для оценки несоответствия на рынке труда являются следующие показатели: уровень занятости и безработицы; отношение численности безработных к численности занятых по полу, возрасту, уровню образования, занятию, региону; показатель NEET-молодежи; общее вертикальное и горизонтальное несоответствие (несоответствие выполняемой на рабочем месте работы полученной квалификации). Возможными для расчета являются показатели: кривая Бевериджа; несоответствие по профессии (соотношение работников с определенным уровнем образования, работающих на несоответствующем ему уровне квалификации, к общей численности населения с данным уровнем образования).

Рынок труда трансформируется под влиянием цифровизации экономики, увеличению темпов которой еще больше способствовала пандемия COVID-19. Переход к цифровой экономике – особенно в сочетании с другими мегатрендами (изменение климата, демографические и социальные изменения, глобализация) – меняет характер экономической деятельности, труда и занятости. По мнению экспертов Европейского фонда улучшения условий жизни и труда, (Еврофонд), в условиях цифровизации экономики основными направлениями, которые влияют на рынок труда, является развитие цифровых платформ<sup>20</sup>, автоматизация производств и цифровая трансформация бизнес-моделей.

Национальные статистические показатели развития цифровой экономики России свидетельствуют о достаточно активной цифровизации всех сфер деятельности в стране. Доля сектора информационно-коммуникативных

---

<sup>19</sup> Skills mismatch measurement in ETF partner countries. European Training Foundation, 2019. – URL : [https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2019-05/Skill 0mismatch 20measurement ETF%20partner%20countries.pdf](https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2019-05/Skill%20mismatch%20measurement_ETF%20partner%20countries.pdf).

<sup>20</sup> The digital age: Implications of automation, digitisation and platforms for work and employment, Challenges and prospects in the EU series, Publications Office of the European Union, Luxembourg. – Eurofound, 2021. p. 4.

технологий в общем объеме производства в 2021 году составила 6,3 %, по численности занятых работников доля этого сектора составляет 3,4 %. Цифровизация экономики приводит к масштабным изменениям в сфере труда и занятости населения. Трансформация форм занятости изменяет традиционно сложившуюся структуру занятости населения, способствует усилению мобильности трудовых ресурсов, распределение которых происходит под воздействием складывающейся конъюнктуры на международном и национальных рынках.

Среди направлений влияния цифровизации на предложение трудовых ресурсов правомерно выделить:

1) повышение мобильности рабочей силы в условиях цифровизации, расширение возможности занятости за счет онлайн-платформ, совместительства и т.д.;

2) расширение экономической активности (для тех групп населения, которые ранее не имели возможность работать (пожилые граждане, лица с ограниченными возможностями и др.);

3) переход от оценки работника по уровню образования и диплому к оценке персонала по навыкам (которые могут быть подтверждены сертификатами, полученными в том числе в сфере неформального образования).

Цифровая трансформация рынка труда подразумевает параллельное развитие социально-трудовых отношений как традиционного характера, так и частично или полностью перешедших в виртуальную среду. Наблюдается устранение формальных и неформальных межгосударственных барьеров. Появляются новые формы занятости, свойственные рынку труда в условиях цифровой трансформации, предусматривающие как наличие трудовых отношений с работодателем (дистанционная работа), так и их отсутствие в рамках электронной самостоятельной занятости (фриланс, краудворкинг).

Основу последних составляют не трудовые, а гражданско-правовые отношения, возникающие при заключении соответствующего краткосрочного договора, согласование условий которого возлагается на онлайн-платформы по трудоустройству, выступающие в качестве «места встречи и переговоров» заказчика и исполнителя. В результате появления огромного количества онлайн-платформ возникает так называемая платформенная экономика (gig-economics), основанная на использовании онлайн-платформ, которые выступают в качестве посредников между поставщиками услуг и потребителями, а также гибком формате включения работников.

МОТ выделяет три основные категории платформ: платформы, предлагающие цифровые сервисы (продукты) частным лицам (например, поисковые системы или социальные сети); платформы, обеспечивающие взаимодействие и выполняющие функции связующего звена между различными пользователями, например платформы для бизнеса (B2B); и платформы цифрового

труда<sup>21</sup>. Одной из основных тенденций на рынке труда, связанных с платформенной экономикой, является появление платформенной занятости. Под платформенной занятостью («краудворк», «гиг-работа» или «онлайн-фриланс») понимается вид занятости, присущий гиг-экономике (платформенной экономике), характеризующийся использованием онлайн-платформ для взаимодействия платформенных занятых и заказчиков услуг. К основным чертам платформенной занятости относятся: наличие трехсторонних отношений, в которые включены исполнитель (партнер, подрядчик, работник), клиент и платформа. Онлайн-платформа в данном случае выступает в качестве инструмента согласования спроса и предложения на рынке труда; нестабильность занятости, так как услуги предоставляются по запросу.

По оценкам зарубежных ученых платформенная работа, как правило, выполняется в дополнение к основной занятости, то есть является вторичной занятостью. Поэтому возникает вопрос о законодательных пробелах занятости через онлайн-платформы, так как доходы, получаемые с помощью этой формы занятости, иногда не направляются в налоговую систему страны. Это приводит к снижению налоговых поступлений и налоговой базы, а также поднимает вопрос о необходимости адаптировать систему социального обеспечения и социальной защиты к новым реалиям. До сих пор стоит вопрос, относятся ли платформенные работники к категории наемных работников или их нужно считать самозанятыми. В некоторых странах лиц, занятость которых основывается на цифровых платформах, выделили в отдельную группу, однако вопрос, целесообразно ли создавать новые категории работников, остается дискуссионным<sup>22</sup>.

Согласно позиции Международной организации труда, различают два типа платформ: веб-платформы, которые соединяют заказчика и исполнителя, то есть физическое лицо (или бизнес) и исполнителя, который будет выполнять оплачиваемую работу удаленно. Например: фрилансерские платформы (Upwork, Kabanchik, Freelancer, Freelancehunt и т.д.), конкурсные платформы (99designs, DesignHill), платформы микрозаданий (AMT, Appen, Microworkers), платформы конкурентного программирования (Kaggle, Topcoder, Code Chef); транзакционные платформы, которые соединяют клиента и бизнес, при этом услуги оказываются лично, в какой-то локации, а исполнителем часто выступает третье лицо; к этому типу относятся, в частности, услуги по ремонту, такси и доставка. Онлайн-платформы позволяют реорганизовать деятельность, ранее опирающуюся на традиционные трудовые отношения, в работу, выполняемую независимыми подрядчиками или самозанятыми работниками.

---

<sup>21</sup> Перспективы занятости и социальной защиты в мире. Роль платформ цифрового труда в трансформации сферы труда. – МОТ, 2021.

<sup>22</sup> Черных Е.А. Социально-демографические характеристики и качество занятости платформенных работников в России и мире // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз, 2021. – Т. 14. – № 2. – С. 172–187.

Платформенная экономика – это, несомненно, растущий сегмент как в терминах оборота средств, так и по числу занятых. Согласно статистическим данным Международной организации труда, в 2020 г. в мире функционировали 777 подобных интернет-площадок. По данным базы Crunchbase, число платформ с 2010 года по 2020 год увеличилось в 5,4 раза. Среди них большую долю занимают платформы, связанные с предоставлением курьерских услуг (49,2 %), далее идут сетевые платформы (36,4 %), услуги такси (13,6 %) и смешанные платформы (0,6 %). Большинство работающих (около 60 %) через цифровые платформы имеют высшее образование<sup>23</sup>.

Наибольшую выручку получают платформы, оказывающие услуги такси и доставки. Особенно популярны данные сервисы в США, о чем свидетельствует объем выручки на платформах. По данным базы Owler, наибольший предполагаемый доход в 2019 году достигла платформа Uber (предоставление услуг такси) в размере 10,745 млн. долларов США, на втором месте – платформа по оказанию курьерских услуг Maidu, работающая в Восточной Азии, с доходом в 8,532 млн долларов США, в России наибольший объем дохода приходится на платформу Яндекс.Такси – 501 млн долларов США.

Согласно исследованию, опубликованному консалтинговой компанией A2Z Market Research в ноябре 2021 года, платформенная экономика имеет совокупный среднегодовой темп роста в 17,4 % в шестилетний период с 2021 по 2027 год. Таким образом, исследование прогнозирует совокупный рост в 104,4 %. Аналогичные данные демонстрирует исследование MasterCard, так как объем мировой платформенной экономики более чем удвоится к 2023 году, согласно прогнозам компании. А в 2027 году объем составит 864 миллиарда долларов. Платформенная занятость становится все более важной новой нестандартной формой занятости во всем мире. По оценкам, более чем каждый десятый работник в ЕС занят в этой сфере<sup>24</sup>. Хотя платформенная занятость представляет собой лишь небольшую часть общего рынка труда, она является наиболее наглядным примером технологических сдвигов, происходящих на глобальном рынке труда, таких как растущая самозанятость и заёмный труд, дистанционная занятость, виртуальная командная работа и др.

Изучение результатов оценки развития платформенной занятости в странах Европейского союза позволяет сделать вывод о том, что с 2010 по 2019 гг. удельный вес работников, для которых использование платформ выполнялось на постоянной основе, был существенно ниже, чем удельный вес работников, вовлеченных в платформенную занятость хотя бы иногда. То есть для граждан ЕС платформенная занятость в большей степени является дополнительной работой, а не

---

<sup>23</sup> World Employment and Social Outlook 2021: The role of digital labour platforms in transforming the world of work International Labour Office – Geneva: ILO, 2021. – URL : [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\\_771749.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_771749.pdf).

<sup>24</sup> Pesole A., Urzì Brancati M.C., Fernández-Macías E., Biagi F., González Vázquez, I., Platform Workers in Europe, EUR 29275 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. – URL : ISBN 978-92-79-87996-8, doi:10.2760/742789, JRC112157.

основной. Среди стран с наибольшей долей вовлеченного в платформенную занятость населения оказались Португалия, Нидерланды, Испания, Ирландия, Германия, Литва, Швеция, Италия и Франция (таблица 2).

Таблица 2. Удельный вес работников платформы в общей численности занятого населения в возрасте 16–74 лет в 2019 году (в станах лидерах по участию населения в такой форме занятости), %

Страна	Эпизодический характер работы	Дополнительная работа	Основная работа
Нидерланды	2,8	5,1	2,7
Испания	4,1	6,7	2,6
Ирландия	2,6	5,2	2,0
Португалия	4,2	3,9	1,5
Германия	3,2	4,2	1,5
Литва	3,8	2,7	1,2
Швеция	3,0	3,7	0,9
Италия	1,5	3,9	0,9
Франция	1,5	2,8	0,9

Однако, распространение платформенного труда (удельный вес платформенных работников в общей численности занятого населения Европейского союза составил в 2019 году 11 %) в европейских странах сопровождается сокращением численности безработного населения более чем на 25 % в 2018 году по сравнению с 2010 годом. Необходимо отметить, что в общей численности населения, осуществляющего свою трудовую деятельность посредством использования Интернет-платформ, доля граждан, имеющих статус иностранного гражданина, составляет около 50%, из них половина имеет высшее образование.

В России платформенную занятость оценивают от 8,3% до 11,1% численности занятых, в большинстве стран ЕС – от 2% до 8%, в отдельных странах выше (Австрия – 19%, Италия – 22%). По оценкам платформенной занятости экспертами ЕФО, в Республике Беларусь ориентировочно 21640 чел. работают через онлайн-платформы, из них 9164 чел. зарегистрированы на трех крупнейших платформах (Guru, Weblancer, Freelancer), что составляет 966,7 случаев на 1 млн человек населения. Для сравнения, в Армении этот показатель составляет 1225,3 случаев, Молдове 977,2, Украине – 1409,3<sup>25</sup>. В результате анализа выявлено, что основным ограничением в развитии рынка труда России и стран ЕЭАС становится ограничение со стороны предложения труда. Нехватка кадров выражается через демографические риски, несоответствие между имеющейся у занятого населения квалификацией, образованием и навыками с требованиями нанимателей. Полученные результаты являются основанием для изменения ориентиров в политике занятости в современных условиях (таблица 3). Спрос на труд растет, это снижает ценность рабочего места и ослабляет мотивацию. Ограничения со стороны

<sup>25</sup> Елена Ванкевич, Ольга Зайцева. Развитие рынка труда Республики Беларусь на современном этапе: тенденции и приоритеты // Общество и экономика, 2023, №5. С. 75-100.

предложение труда становятся доминирующими, но оцениваются в терминах навыков и задач, а не только численности рабочей силы. Главным ограничением является невысокая результативность рынка труда (производительность труда и заработная плата).

Таблица 3. Изменение ориентиров политики занятости в современных условиях

Традиционная точка зрения	Новые ориентиры
Стремление в политике занятости к полному устранению несоответствий (снижению безработицы, обучению безработных)	Основной ориентир – производительность труда. Статистическое измерение новых форм занятости, анализ данных онлайн-источников о рынке труда, диагностика несоответствий в разрезе квалификации, образования, навыков
Недостаток квалификации у выпускников, предприятиям сложно найти подходящих специалистов	Усиление активности и ответственности работодателей, повышение активности их кадровых служб и информированности о своих потребностях в навыках
Обучение и трудоустройство являются обязанностью учреждений образования	Разделение ответственности между человеком, учреждением образования, нанимателем. Активность нанимателя имеет большое значение для обучения и развития навыков
Принятие решений на основе данных региональных банков вакансий и обследования домашних хозяйств	Сочетание статистических данных с данными онлайн

Причина может лежать в плоскости несоответствия навыков, анализа которых не организовано, при этом информационная асимметрия на рынке труда сохраняется. Недостаточно информации для проведения оценки новых явлений. Для того, чтобы рынок труда России вписался в процессы глобализации и цифровизации, необходимо обеспечить более высокую производительность труда и как следствие, более высокую заработную плату. Для этого необходимо углубить диагностику рынка труда и снижать имеющиеся на нем несоответствия путем согласованных действий всех заинтересованных.

#### 4. Определяющее направление

Мировой опыт убедительно доказал, что интенсивное развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), как главного сегмента мировой цифровой экономики, существенно усиливает роль интеллектуальных факторов производства по сравнению с использованием материальных средств и традиционной рабочей силы. Повсеместное применение ИКТ во всех сферах жизнедеятельности общества является сегодня необходимым условием не только для развития экономики и повышения уровня и качества жизни населения, но также и для обеспечения конкурентоспособности и национальной безопасности страны. Опираясь на непрерывный поток инноваций, ИКТ к настоящему времени вырос в крупнейший сегмент мирового хозяйства: его продукция составляет по оценке IDATE около 6,0% мирового ВВП. Доля ИКТ-рынка в ВВП России в

последние годы значительно не меняется и сохраняется на уровне 4%. В структуре мирового ИКТ-комплекса, продолжает доминировать сегмент телекоммуникационных услуг. Дальнейшее развитие приоритетного направления «Информационно-коммуникационные технологии» определяется важнейшими трендами и системными вызовами.

По мнению экспертов, основными современными тенденциями научно-технологического развития сектора ИКТ являются: фронтальный характер быстрого научно-технологического развития сектора и смежных отраслей, основанного на синергии действия множества источников инноваций; экспоненциальный рост технических характеристик (быстродействия, удельной вычислительной мощности), миниатюризация и снижение стоимости компонентов, что приводит к повышению вычислительных мощностей и интеллектуальных возможностей техники, сокращению жизненных циклов стандартов и технологических платформ ИКТ систем и сетей, соответствующих им товаров, услуг и цифрового контента; развитие повсеместных (ubiquitous), интерактивных, персонализированных сверхвысокоскоростных сетей устройств и систем глобального масштаба для создания и доставки мультимедийного контента и всевозможных услуг, а в перспективе также удовлетворения широкого круга потребностей людей исключительно с помощью ИКТ; рост значимости глобальных инновационных сетей, соединяющих в управлении жизненным циклом товаров и услуг возможности Интернета и технологии CALS; усиление конкуренции за внимание потребителя, снижение цены продуктов. В долгосрочной перспективе ряд инновационных продуктов и услуг будут оказывать радикальное влияние на мировые рынки.

Мобильный интернет: в «Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года» отмечено, что повсеместный переход на мобильные устройства - одно из важнейших направлений, качественно меняющих структуру мировых информационных технологий в последние годы. В дальнейшем они могут привлечь еще около трех миллиардов людей в «сетевой мир». К четвертому поколению мобильной связи (4G) принято относить перспективные технологии, которые позволяют осуществлять передачу информации со скоростями, превышающими 100 Мбит/с, подвижным и 1 Гбит/с - стационарным абонентам. Внедрение таких сетей уже началось, и в ближайшем будущем ожидаются бурное распространение связи 4G в глобальном масштабе и связанное с этим развитие новых видов контентных услуг и бизнес-моделей.

Сети сверхширокополосного доступа нового поколения (Next Generation Access, NGA) – одно из серьезных направлений реконструкции действующей инфраструктуры. По мнению аналитиков, переход к сетям такого класса – явление революционное, ибо их влияние на конкуренцию, динамику и структуру рынка сохранится на все десятилетие. Широкополосный доступ в стационарной версии предлагает много технологий, работающих по принципу «одна сеть – много услуг».

На сегодняшний день доминирующая в мире технология – xDSL ежегодно в течение последних пяти лет уступает позиции семейству FTТх (волоконно-оптическое решение). Облачные решения уже представлены на рынках ИТ-услуг. Достаточно отметить резкий рост и популяризацию сервисов для хранения контента в «облаках», которые разрабатываются и поддерживаются всеми крупнейшими компаниями сегмента, а также усиливающуюся тенденцию миграции приложений в сеть Интернет и переход ведущих мировых производителей программного обеспечения к бизнес-моделям, ориентированным на «тонкого клиента». Согласно последнему исследованию McKinsey Global Institute, к 2025 г. ежегодный рыночный потенциал распространения облачных технологий и приложений при различных сценариях развития мировой экономики может варьироваться в диапазоне от 1,7 до 6,2 трлн. долл.

Для решения проблем, связанных со стремительным увеличением объема неструктурированной информации и потребностями обработки огромных ее массивов, получают развитие методы семантического анализа текстов и технологии работы со сверхбольшими объемами данных (Big Data). Проблема «больших данных» усиливается необходимостью управления колоссальными размерами разноформатной неструктурированной информации, не вписывающейся в традиционный формат. В этой связи следует обратить внимание на совершенствование технологий производства и поддержание функционирования суперкомпьютеров. Умные инфраструктуры (smart grid) – интегрированные саморегулирующиеся и самовосстанавливающиеся электроэнергетические системы, имеющие сетевую топологию и охватывающие все генерирующие источники, магистральные и распределительные сети и все виды потребителей электрической энергии, в совокупности управляемые единой сетью автоматизированных устройств в режиме реального времени, - получают дальнейшее развитие уже в краткосрочной перспективе. На следующем этапе в целях синхронизации разрозненных отраслевых систем возрастет значение технологий сенсорных сетей и объединения сенсоров с объектами с целью их мониторинга.

Технология межмашинного взаимодействия (machine-to-machine, M2M) объединяет информационные и телекоммуникационные технологии для автоматизации бизнес-процессов и создания более проработанных комплексов услуг и является важным этапом на пути реализации глобальной концепции «Интернета вещей». M2M технология применяется в самых различных сферах – обеспечении безопасности, автоматизации промышленных и транспортно-логистических процессов, систем слежения, контроля расхода ГСМ и др. Технологии 3D-печати появились достаточно давно и успешно применяются в ряде производств. Так, без их использования практически не обходится деятельность многих передовых компаний по созданию макетов, моделей и прототипов узлов, агрегатов, изделий, зданий и сооружений. Будущее таких технологий связано с разработкой новых принципов производства, созданием новых материалов,

обладающих повышенными функциональными характеристиками (прочностью, твердостью и т.д.), и снижением их себестоимости.

Получили развитие алгоритмы и программное обеспечение для инженерии знаний, находящиеся на стыке теории обучающихся систем, когнитивной психологии и исследований в области искусственного интеллекта. Инженерия знаний распространяет понятия, которые в разработках по искусственному интеллекту относились лишь к компьютерам (machine learning), на любую обучающуюся систему (под обучением подразумевается приобретение и преобразование знаний с целью их применения). Новые модели работы с памятью большого объема, в том числе с семантическими базами данных, становятся все более востребованными. Развитие технологий высокопроизводительного семантического анализа связано с созданием перспективных архитектур аппаратно-программных платформ, учитывающих специфику семантических баз данных и процедуры их формирования. Аппаратная поддержка общей памяти и вычислительной модели с массовым параллелизмом поможет получить качественно новый результат уже в ближайшем будущем. В качестве потенциальных областей применения таких систем рассматриваются бизнес-аналитика, биоинформатика, медицина, телекоммуникации, логистика, анализ социальных сетей, поисковые системы.

Реализация алгоритмов и программного обеспечения для верификации больших программ для облачных и grid-приложений является одной из ключевых областей исследований и разработок в сфере ИКТ. В среднесрочный период прогресс технологий разработки программного обеспечения пойдет по пути совершенствования методов верификации промышленных программно-аппаратных систем. Уже разработаны и апробированы теоретические основы алгоритмов, обеспечивающих эффективную верификацию. В обозримом будущем эти методы станут частью технологического цикла компаний, создающих программы для критических применений. В ряде случаев технологии верификации актуальны не только для крупных программных систем, но и для сокращения сроков разработки разнообразных приложений среднего уровня сложности, к надежности которых предъявляются особо высокие требования. В качестве примера можно привести встраиваемые компьютерные технологии для бортовых систем управления космических аппаратов, военной техники, мобильных телефонов, медицинской аппаратуры и др.

Ключевыми характеристиками ИКТ-сервисов для моделирования и прогнозирования являются уровень адекватности модели и время ее реакции на запрос. Математические и компьютерные модели, базирующиеся на результатах натуральных и/или вычислительных экспериментов с применением концепции предсказательного моделирования, «обучаются» по множеству прототипов входных и выходных данных и фактически имитируют как источники получения данных, так и сами модели, созданные на основе изучения физики соответствующих процессов. Используя подобные подходы («мета-

моделирования»)), можно многократно ускорить расчеты, снижая при этом количество дорогостоящих натуральных либо вычислительных экспериментов. В свою очередь, это должно привести к радикальному сокращению сроков и стоимости проектирования, повышению качества инженерных изделий, упрощению использования таких сервисов и, как следствие, снижению требований к квалификации пользователей. Применение предсказательного моделирования для расчетов оптических свойств метаматериалов со сложной геометрией, используемых в трудновоспроизводимых условиях, позволяет проводить оптимизацию метаматериалов и минимизировать затраты на их производство, что приведет к трансформации рынка материалов с новыми свойствами.

Рост рынка продуктов и услуг в области обеспечения качества жизни будет связано с появлением специализированных порталов (как для различных профессиональных групп, так и для населения), а также с развитием систем непрерывного мониторинга важнейших физиологических параметров организма человека на основе мобильных решений. В биоинформационных технологиях будут наиболее востребованы результаты инновационных разработок на стыке микро-, нано- и биотехнологий, в том числе алгоритмы и программное обеспечение для выявления базовых механизмов работы головного мозга и памяти, интегрированные системы предупреждения рисков для здоровья. Услуги на основе ресурсов для распределенных и параллельных вычислений (метакомпьютинг) дают возможность с помощью суперкомпьютеров значительно повысить эффективность научных исследований, а также увеличить конкурентоспособность продукции многих секторов экономики. Ключевые направления развития метакомпьютинга - grid-алгоритмы и программное обеспечение для распределенного решения сложных вычислительных задач; алгоритмы и программное обеспечение для разработки, верификации и тестирования больших программ. С ростом востребованности услуг метакомпьютинга будут созданы стандартные механизмы внешнего регулирования рынка сервисов этой категории, появятся метрики качества их предоставления, которые дадут возможность выстроить бизнес-модели взаимоотношений между провайдерами и потребителями сервисов.

В сфере материального производства благодаря услугам метакомпьютинга категории e-science будет снижен порог вхождения компаний-стартапов на рынки наукоемких продуктов (микроэлектроники, фармацевтики, проектирования новых материалов, биоинженерии). Развитие рассматриваемой продуктовой группы потребует принципиально новых способов решения проблем энергопотребления, времени наработки компонентов на отказ и параллелизма дальнейшего движения в сторону увеличения реальной производительности аппаратных платформ метакомпьютинга. Концепция развития и коммуникации физических объектов, названная «Интернетом вещей», появилась в конце 1990-х гг. Ее основной идеей стало оснащение максимального числа объектов технологиями взаимодействия, при котором создаются самоорганизующиеся сети устройств (объектов), способных совместно решать поставленные задачи и реагировать на изменения

окружающей среды. Подобная организация вещей (устройств, объектов) может перестроить соответствующие экономические и общественные процессы и значительно сократить участие в них человека. Этому способствуют увеличение числа устройств, имеющих доступ к Интернету, рост высокоскоростных беспроводных сетей, развитие технологий межмашинного взаимодействия и новых типов сенсоров, распространение облачных решений и начало перехода клиентских устройств на протокол IPv6.

Для реализации стартового потенциала «Интернета вещей» на уровне однозначной идентификации предметов в производственных процессах необходима трансформация бизнес-процессов предприятий в большинстве секторов экономики. Технологии дополненной реальности лягут в основу создания устройств, которые позволят человеку адаптировать каналы взаимодействия с окружающей средой посредством принципиально новых интерфейсов. Классический пример реализации данной концепции - очки Google, позволяющие пользователю получать из сети Интернет информацию об объектах окружающей среды в реальном времени. Наиболее вероятным следующим этапом развития этих технологий станет появление специальных контактных линз, незаметных окружающим и способных передавать всю необходимую информацию из различных источников (в том числе из Интернет) пользователю непосредственно на сетчатку глаза. Таким образом, в перспективе устройства дополненной реальности смогут кардинально изменить способы социализации людей и их восприятие окружающего мира, что, в свою очередь, вызовет существенные социально-экономические эффекты.

Цифровые устройства, обладающие свойствами репликации и самовосстановления, в долгосрочной перспективе станут неотъемлемой частью окружающей человека среды, что приведет к коренному изменению отношения людей с ограниченными возможностями к различным девайсам и гаджетам. Самореплицирующаяся структура может производить собственные копии, эквивалентные ей по функциональным свойствам. На текущий момент одним из перспективных направлений решения проблемы саморепликации и самовосстановления на макроуровне является описанная выше технология послойной 3D-печати. Для восстановления защитных покрытий и электронных схем разрабатываются полимерные капсулы с углеродными нанотрубками, которые позволяют реконструировать пленочные конструкции или токопроводящие мосты в случае нарушения их целостности. На микроуровне создание технологий и устройств, способных к саморепликации, репликации внешних объектов и самовосстановлению, будет неразрывно связано с прорывными достижениями в области нано технологий, причем наибольшее влияние в этом плане будет иметь развитие технологий молекулярной самосборки.

В настоящее время за рубежом наблюдается бурное развитие исследований и разработок в области создания антропоморфных роботов, свободно взаимодействующих с людьми. В современных вариантах такие роботы

оснащаются системой управления, включающей ряд ключевых подсистем: технического зрения; голосового управления; голосовых сообщений; тактильного осязания; пространственной ориентации; управления походкой и устойчивостью; управления поведением. Возможности антропоморфных роботов определяются их конструкцией и системой управления. В основном конструкции предполагают композиционные металлополимерные схемы с электромеханическими приводами обеспечения подвижности. Уществующие системы управления построены на бортовых вычислительных комплексах, включающих универсальные центральные процессоры и периферийные микроконтроллеры, а их перспективные варианты - в виде искусственной нервной системы - будут сформированы на базе когнитивного подхода и комбинированной технологии, предусматривающей применение нейробиологических средств, техники слияния сенсорной информации, интеллектуального управления поведением и исполнением действий.

В дальнейшем решающее значение для робототехники (и создание антропоморфных роботов в частности) приобретут прорывные исследования в области моделирования функционирования высшей нервной системы человека, динамики его системы ценностей, психологических и ментальных установок с учетом внешних и внутренних факторов. Сохранение темпов роста сектора ИКТ в глобальном масштабе требует непрерывного увеличения производительности вычислительной техники. В настоящее время технологический процесс изготовления полупроводниковых изделий и материалов подошел к атомарному порогу, на котором действуют принцип запрета Паули, принцип неопределенности Гейзенберга и другие фундаментальные положения квантовой физики, ограничивающие возможности управления элементарными частицами. Чтобы избежать обвала рынков ИКТ в результате замедления развития аппаратной составляющей, который вызовет негативные эффекты для всей мировой экономики, требуется обеспечить своевременный выход на стадию промышленного освоения новых технологий и принципов создания компонентной базы. Приоритеты исследований в данном контексте должны быть сфокусированы на сферах нано технологий (электроника на основе графенов, фуллеренов и др.), фотоники и мемристорной техники.

Для продуктов, оказывающих радикальное влияние на динамику мировых рынков в долгосрочном периоде, выявлены ведущие научно-исследовательские центры, где активно проводятся работы в данном направлении. В первую очередь, это организации США, стран ЕС, Китая, Японии и Тайваня. В России есть отдельные конкурентоспособные коллективы, которые могут на равных сотрудничать с признанными лидерами, в частности по тематике адаптивных инфраструктур. Высокую оценку международного научного сообщества получили исследования отечественных ученых в области теории управления большими энергетическими системами и кибернетики энергосистем. В сфере статистического моделирования, текстового анализа, анализа ожиданий разработки российской

математической школы соответствуют мировому уровню. Имеются центры компетенций по проблемам применения ИКТ в области медицины и здравоохранения; накоплены заделы в разработке аналитических систем нового поколения применительно к задачам здравоохранения и фармацевтики, технологий анализа и обработки текстов на естественном языке в сочетании с базами клинических знаний, включающими геномные данные; активно развивается ИКТ-инфраструктура лечебных учреждений.

Появление описанных выше инновационных продуктов требует создания соответствующих научно-технологических заделов. Особенностью сектора ИКТ является тесная связь его развития с развитием прочих секторов научно-технического развития и во многом определяет прогресс в них. К ИКТ относятся следующие критические технологии: технологии информационных, управляющих и навигационных систем; технологии и программное обеспечение высокопроизводительных и распределенных вычислительных систем; технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам; технологии создания электронной компонентной базы.

В свою очередь указанные критические технологии включают семь наиболее приоритетных для России тематических областей прикладных исследований на период до 2030 г.: информационная безопасность; компьютерные архитектуры и системы; алгоритмы и программное обеспечение; элементная база и электронные устройства; технологии обработки информации; телекоммуникационные технологии; методы и средства создания и обеспечения ИТК систем. Несмотря на наличие определенных достижений в российской науке, компетенции отечественных разработчиков охватывают далеко не все направления прикладных исследований, требуемых для занятия значимых позиций на перспективных рынках. К наиболее развитым областям относятся новые технологии передачи информации, организации сетей, распространения контента. Однако по таким направлениям, как технологии автоматизированного проектирования элементной базы, новые принципы передачи информации, технологии и системы цифровой реальности, а также перспективные интерфейсы взаимодействия между человеком и средствами ИКТ, уровень российских исследований высокой оценки не получил.

### **5. Приоритетность наукоёмких разработок**

На протяжении всей истории цивилизации, ее эволюционное развитие неразрывно связано с приумножением и доступностью знаний. Широко известному английскому мыслителю Ф. Бэкону, жившему в XVI-XVII веках, принадлежит выдающееся высказывание о том, что «знание – это сила». То есть уже в далекие средние века людям была понятна исключительная значимость знаний и, соответственно, науки, которая создает их на благо человечества. В настоящее время знания выступают объектом научных исследований по разным направлениям. Результаты их исследований явились базой для развития нового направления в экономической науке, такого как экономика знаний. Да и само понятие «экономика знаний» ввел в научный оборот в 1962 г. Ф. Махлуп для

характеристики одного из секторов экономики (книга «Производство и распространение знаний в США»).

Идею экономики знаний развивал известный американский ученый П. Друкер. В монографии «Эпоха разрыва: ориентиры для нашего меняющегося общества» (2007) он описал тип экономики, в котором знания играют решающую роль и являются неотъемлемым условием для производства экономических благ. Возникает вопрос: как знания повлияли на развитие общества и его основу – материальное производство? Эволюция техники и технологий, а значит, и технологический прогресс общества, основанный на научных знаниях, связан, во-первых, с их распространенностью, во-вторых, со стоимостью знаний и их доступностью. Данный факт имеет строгое научное объяснение и с учетом данных критериев разработать периодизацию эволюции техники, технологий с учетом распространения знаний и их физических носителей. При этом необходимо учитывать исторические границы этапов или периодов, с их характерными сущностными признаками. Для их выделения в экономической науке имеется два основных подхода. В технологически развитых передовых западных и азиатских странах (США, Великобритания, Европейского союза (ЕС), Япония, Южная Корея) получила широкое распространение система классификации периодов научно-технического и технологического прогресса современного немецкого ученого К. Шваба через выделение четырех промышленных революций, названная в русскоязычной науке Индустрия 4.0. В России и других странах постсоветского пространства используется иная научная система периодизации академика РАН С.Ю. Глазьева путем выделения шести технологических укладов. С учетом качественных особенностей индустриальных революций К. Шваба, теорий Д. Белла критериев перехода от одного технологического уклада к более высокому С.Ю. Глазьева, предлагается интегрированная модель эволюции носителей знаний в системе общественного производства (таблица 4).

На современном этапе развития общества сформировалась концепция экономики знаний, основанная на инновациях и человеческом капитале. В материалах Программы развития ООН (2004 г.) дано определение данного экономического явления: «Экономика знаний – это общество, формирующее и высвобождающее человеческий потенциал, открывающее людям доступ к необходимым инструментам и технологиям через образование и обучение методам их эффективного использования». Экономика знаний является системным процессом, получившим институциональное развитие в интеллектуализации общества. Она базируется на сфере профессионального образования, в которой формируется человеческий капитал с его качественными характеристиками, а также сфера науки, где создаются новые фундаментальные знания, которые реализуются в работающих технологиях в современном обществе.

Таблица 4. – Эволюция носителей знаний в системе общественного производства

I технологический уклад (до середины XVIII в.)	II технологический уклад (вторая половина XVIII – первая половина XIX вв.)	III технологический уклад (конец XIX – первая четверть XX вв.)	IV технологический уклад (1930 – 1980 гг.)	V технологический уклад (1980 – 2000 гг.)	VI технологический уклад (начало XXI в.)
Камень. Доисторический период	Бумага из древесины. Около 1800 г. До 3000 символов	Шеллаковая пластинка. 1897 г. 3-5 минут звука	Цветная фотобумага. 1942 г. ~1 Мбайт/	Дискета 3 1/2". 1981 г. 1,44 Мбайт	Blu-ray Disc. 2006г. 25 Гбайт
Глиняная табличка. Около 4000 лет до н.э. 10-1000 символов	Ч/Б фотобумага. 1839 г. ~1 Мбайт/см	Стальная проволока для магнитной записи. 1934 г. До 60 минут звука	Виниловый диск. 1948 г. 30 – 45 минут звука	Компакт-диск (CD). 1982 г. 74 – 80 минут видео, 650-700 Мбайт данных	Облачное хранилище Google Disc. 2012 г. 15 Гбайт
Папирус. Около 3000 лет до н.э. 10-1000 символов	Ч/Б фотопластинка (стекло/желатин). 1847 г. ~1 Мбайт/см <sup>2</sup>		Жёсткий диск HDD. 1956 г. от 3,5МБ	Флеш – карта 1984 г. До 128 Гбайт Магнитооптический диск. 1985 г. 2,6 Гбайт	Жёсткий диск SSD 2021 г. 32 Тбайт
Пергамент. IV – III век до н.э. 100-3000 символов.	Валик для фонографа (воск). 1887 г.		Магнитофонная кассета. 1963 г. 30 – 90 минут звука	Диск IOMEGAZIP 1994 г. 100 – 750 Мбайт	
Бумага из растительных волокон. 105 год н.э. До 3000 символов	Фотоплёнка Ч/Б. 1889 г. ~1 Мбайт/		Видеокассета VHS. 1976 г. До 3 часов видео	DVD Audio 1996 г. 4 Гбайт	
				DVD Video 2000 г. 4 Гбайт или 1 – 3 часа для изображения	
		USB Flash 2000 г. от 8 Гбайт			

Поэтому возрастание степени наукоемкости в различных сферах деятельности приводит к формированию новой институциональной хозяйственной модели, основанной на знаниях, включающей в себя: 1) интеллектуализацию процессов производства, распространения и применения различных типов знаний, включая и искусственный интеллект; 2) непрерывный процесс реализации достижения НИОКР в промышленных товарах, работах и услугах в кратчайшие сроки для завоевания лидирующей позиции на рынке. Все это говорит об актуальности исследований экономики знаний и не только как отдельного сектора (в узком смысле - образования и науки), типа экономики (основанной на знаниях) или общества, а как модели экономического развития наравне с другими современными моделями, которые обладают разными качественными признаками и количественными характеристиками. В таблице 5 представлена сравнительная характеристика моделей экономического развития с учетом эволюции распространения знаний, что может составить основу для прогнозирования их дальнейшего развития.

Таблица 5 – Сравнительная характеристика передовых экономических моделей<sup>26</sup>

Название, срок возникновения	Направление деятельности	Характерные признаки
Информационная экономика (information economy), с начала 70-х годов XX века.	Информатизация, компьютеризация	<b>Движущая сила</b> – широкое использование компьютеров (ЭВМ, факсимильной связи), интегрированных в разнообразные сети в аналоговом режиме. <b>Основание для развития</b> – становление 5-го технологического уклада. <b>Основополагающий ресурс</b> – генерируемая новая информация и ее распространение на основе информационных и компьютерных технологий. <b>Особенности экономической деятельности</b> – открытость виртуальных границ, интерактивность бизнес-процессов, электронная банковская и финансовая деятельность.
Инновационная экономика (innovation economy), с конца 70-х годов XX века.	Разработка и внедрение инновации	<b>Движущая сила</b> – внедрение продуктовых, процессных и управленческих инноваций и трансформация традиционных сфер производства и общества. <b>Основание для развития</b> – широкое распространение 5-го технологического уклада и формирование инновационной инфраструктуры. <b>Основополагающий ресурс</b> – инновации за счет применения новых знаний. <b>Особенности экономической деятельности</b> – инновационное развитие общества, экономический рост инновационного типа. Прирост ВВП за счет инновационной составляющей. <b>Ключевой показатель</b> – доля инновационных продуктов и услуг составляют значительную часть ВВП страны.
Креативная экономика (creative economy), с начала 90-х годов XX века.	Творчество, интеллект	<b>Движущая сила</b> – креативная свобода и непрерывное образование в течение жизни. Внедрение искусственного интеллекта во все сферы жизнедеятельности человека. <b>Основание для развития</b> сформировавшийся 5-й технологический уклад и зарождение элементов последующих укладов. <b>Основополагающий ресурс</b> – знания (симбиоз машины и человека) и творчество человеческого и искусственного

<sup>26</sup> Алексей Данильченко, Сергей Харитонович. Перспективы формирования модели экономического развития, основанной на знаниях, в контексте приоритетного развития наукоемких услуг, в Республике Беларусь // Общество и экономика, 2023, №5. С. 127-141.

		интеллекта. <b>Особенности экономической деятельности:</b> развитие креативных индустрий и развлечений, самореализация в творчестве индивида в глобальных социальных сетях благодаря современным ИКТ. Экономическая свобода для человека (безусловный базовый доход), информационная и психологическая свобода. <b>Ключевой показатель</b> – доля креативных индустрий в ВВП возрастает.
Цифровая экономика (digital economy), с середины 90-х годов XX века.	Цифровизация	<b>Движущая сила</b> – информационно-коммуникационные технологии и кругооборот информации в цифровом формате. <b>Основание для развития</b> сформировавшийся 5-й технологический уклад и зарождение элементов последующих укладов. <b>Основополагающий ресурс</b> – неограниченный доступ к информации в глобальных сетях, обработка больших баз данных и их практическое применение. <b>Особенности экономической деятельности:</b> цифровизация производственных и бизнес-процессов через локальные и глобальные сети и цифровые платформы, электронная торговля, электронное правительство, умные приборы, дома, города и др. <b>Ключевой показатель</b> – доля сектора ИКТ в ВВП возрастает.
Экономика знаний (knowledge economy), с середины 80-х годов XX века.	Интеллектуализация	<b>Движущая сила</b> – внедрение передовых фундаментальных научных знаний в экономическую деятельность, создание непрерывных инноваций в различных сферах (медицина, производство, сельское хозяйство и т.д.). <b>Основание для развития</b> – распространение и повсеместное внедрение ИКТ и прорывных технологий с поэтапным формированием 6-го технологического уклада. <b>Основополагающий ресурс</b> – знания как ключевой ресурс и интеллектуальный капитал человека как главный фактор производства. <b>Особенности экономической деятельности:</b> развитие производств и креативных индустрий, основанных на знаниях и наукоемких технологиях; виртуализация производств на основе цифровизации и автоматизации с применением искусственного интеллекта. <b>Ключевой показатель</b> – доля наукоемких и высокотехнологичных товаров и услуг становится преобладающей в ВВП.

Экономика знаний как прогрессивная модель XXI века не отрицает предшествующие, а, наоборот, интегрирует в себя свойства информационной и цифровой экономик (технологический базис), инновационной и креативной экономик (человеческий базис), умной/смарт и интеллектуальной экономик (соединение человеческого и искусственного интеллекта). Следует подчеркнуть, что чистой экономики знаний, оторванной от реальной индустриальной экономики, не существует и быть не может. Поэтому в условиях реализации достижений четвертой промышленной революции на современном этапе основными признаками (факторами) экономики знаний становятся:

а) цифровизация промышленности и смежных отраслей (digital factory) – цифровое проектирование и моделирование в промышленности, управление жизненным циклом продукта;

б) интеллектуализация производственных процессов (smart factory) – гибкое (быстро перенастраиваемое) производство и массовая кастомизация;

в) виртуализация процессов (virtual factory) – создание продукта, глобальное сетевое производство и логистика;

г) наукоемкость процессов (knowledge factory) – науке отводится основная роль в развитии производственной и социальной сферы.

Это подтверждает гипотезу о том, что знания становятся ключевым ресурсом для экономического роста, а интеллектуальный капитал человека главным фактором общественного производства. Вопросы развития экономики знаний, повышения наукоемкости ВВП и на этой основе повышения качества жизни приобретают все большую актуальность для России, Беларуси и в целом для Союзного государства (таблица 6).

Таблица 6 – Сравнительная характеристика стран

Страна	Расходы на НИОКР, в % к ВВП				Экспорт высокотехнологичной продукции как доля экспорта промышленной продукции в %			
	2020 г.	2019 г.	2018 г.	2017 г.	2021 г.	2020 г.	2019 г.	2018 г.
Российская Федерация	1,1	1,0	1,0	1,1	9,7	9,2	12,9	11,3
Республика Беларусь	0,5	0,6	0,6	0,6	5,6	4,8	4,3	4,1
США	3,5	3,2	3,1	3,0	19,9	19,5	18,7	18,5

Инвестиции в знания не приносят мгновенного дохода и поэтому сложно сразу оценить их эффективность. По мере приобретения работником опыта и профессиональных навыков повышается степень его вклада в повышение производительности труда, а, следовательно, достигается максимальный эффект (особенно для интеллектуальных работников). Одним из ключевых показателей повышения наукоемкости производства и создания предпосылок формирования экономики знаний является структура уровня образованности населения. Индустриально развитые страны в последнее десятилетие увеличили финансирование фундаментальной науки частично за счет сокращения доли расходов на военные исследования и разработки. В настоящее время IT-индустрия, а также аддитивные, медицинские и космические технологии являются точками роста постиндустриальной экономики, а также генерируют технологии, появляющиеся в результате межотраслевой синергии знаний из разных отраслей, обладающих высоким научным потенциалом. Следует отметить, что инвестиционные возможности России ограничены, учитывая и политико-экономические санкции со стороны коллективного Запада, возникает объективная необходимость приоритетного развития отраслей сферы услуг как наименее материало- и капиталоемкой, в деятельности которых присутствует высокая доля знаний, которые направлены на развитие потенциала человека как носителя интеллектуального капитала. При этом экономика знаний и ее две ключевые сферы образование и наука, которые статистически относятся к услугам и которые формируют человеческий капитал и производят новые знания, являются определяющими для инновационного развития благодаря своим прямым и косвенным эффектам. Можно даже говорить о двойном синергическом эффекте:

первый путем соединения квалифицированных кадров (интеллектуального капитала как результата образовательно-креативной деятельности) с исследовательскими средствами производства знаний в процесс научно-исследовательской деятельности, в результате которой производится новое знание как ценность, а второй и самый важный – это создание новых товаров (продуктов, работ и услуг) в результате экономической деятельности и их реализации через рынок для личного, производственного и общественного потребления. Речь идет о прямом вкладе образовательной, научно-исследовательской деятельности в создание валовой добавленной стоимости (ВДС), а с учетом их синергического эффекта вкладу и всех других видов экономической деятельности в НДС.

Для учета прямых и косвенных синергических эффектов от образования и науки на основе межотраслевого баланса и таблиц «затраты – выпуск» за доступный период с 2016 по 2020 гг. был проанализирован вклад 28 наукоемких услуг в создание валовой добавленной стоимости (ВДС) с применением аналитических методов ABC и XYZ анализов. Для уточнения аналитических результатов был проведен графический расчет методом касательных, представленный диаграммой Парето, которая подтверждает полученные результаты, а именно: группу А составили 6 наиболее значимых наукоемких услуг с вкладом в НДС в 79,25%, группу В – 10 менее значимых с вкладом в 9,39 %, а в группу С вошли 12 прочих услуг с низкой степенью вклада в создание добавленной стоимости. Можно отметить, что лидирующие позиции среди наукоемких услуг занимает образование – 19,63%, услуги в области компьютерного программирования, консультационные и аналогичные услуги за пять лет составили 18,13%. Это подтверждает связь между человеческим капиталом, обладающим высоким уровнем образования, и готовностью к реализации за относительно короткий временной период наукоемких разработок на мировом уровне. Третье место занимают услуги в области здравоохранения с вкладом в НДС 15,8%. Следует отметить высокий технологический уровень по ряду медицинских направлений, позволяющих проводить медицинские манипуляции на уровне высокоразвитых стран.

Как известно, результаты XYZ-анализа методически ранжируются на группы. Группа X – характеризуется стабильностью, незначительными колебаниями и высокой точностью прогноза. Коэффициент вариации находится в интервале от 0 до 10 %. Группа Y – характеризуется определенными колебаниями и средними возможностями их прогнозирования. Коэффициент вариации от 10 до 25 %. Группа Z – характеризуется неопределённостью, точность прогнозирования низкая. На основании полученных результатов XYZ-анализа применительно к наукоемким услугам дадим характеристику каждой из трех групп: группа X – услуги, характеризующиеся высокой стабильностью вклада в конечный результат, т.е. в создание НДС. К ним относятся услуги по теле- и радиовещанию, финансовые, услуги по научным исследованиям и разработкам и по обеспечению безопасности; группа Y – услуги со средней стабильностью вклада в создание НДС. К ним

относятся услуги программирования, издательские, кинопроизводства, телекоммуникационные, страховые, правовые, бухгалтерские, консультационные, архитектурные, рекламные, ветеринарные, а также услуги, связанные с развитием человеческого капитала в областях образования и здравоохранения, медицинские, социальные, искусства, спорта, музеев, библиотек и по организации лотерей; группа Z – услуги с низким непостоянным вкладом в создание ВДС. Это такие услуги, как услуги воздушного и водного транспорта, информационного обслуживания, профессиональные, научные и технические, услуги по трудоустройству и прочие вспомогательные услуги.

Для выявления лидеров и аутсайдеров интегрируем результаты ABC–анализа и XYZ–анализа по значимости вклада в создание ВДС в совмещенную матрицу с учетом уровня стабильности вклада наукоемких услуг в создание ВДС. Совмещенная матрица позволила выделить 9 групп наукоемких услуг с отнесением их не только к соответствующему технологическому укладу, но и классифицируя их на две группы – прямых генераторов знаний и акселераторов первого и второго порядка<sup>27</sup>. Остановимся на обосновании данных выводов более подробно, в частности: услуги из группы AX и VX характеризуются высоким вкладом в ВДС, который стабилен и хорошо прогнозируется. Для них характерна малая материалоемкость и в основном они относятся к V и VI технологическому укладу; услуги из группы AY и VY при высокой степени вклада в ВДС имеют недостаточную стабильность, которая не всегда хорошо прогнозируется. При этом данные виды услуг могут относиться как к V, так и VI технологическому укладу; услуги из группы AZ и VZ все еще с высоким вкладом в ВДС, но отличаются низкой стабильностью и плохой прогнозируемостью результата и остаются на уровне V технологического уклада; услуги из группы CX, CY и CZ характеризуются низкой степенью вклада в ВДС с разной степенью стабильности и прогнозируемости и относятся к IV технологическому укладу, для них характерна высокая материалоемкость. Можно констатировать, что знания, получившие свое отражение в группах AX, AY и частично AZ, явились по своей сути синергическим проявлением в ряде наукоемких видах деятельности, характерных для V и VI технико-технологического уклада.

В настоящее время синергические межотраслевые взаимодействия особо ярко проявляются в условиях институциональных предпочтений, которые используются для первоначального импульса развития, а также в «наукоемких средах», где знание выступает продуктом деятельности таких организаций, как вузов, научно-исследовательских институтов и технопарков как инновационных площадок. Это позволяет говорить о приоритетности развития данных наукоемких услуг для повышения эффективности научно-производственной сферы и трансформации видов экономической деятельности в направлении более прогрессивных

---

<sup>27</sup> Алексей Данильченко, Сергей Харитонович. Перспективы формирования модели экономического развития, основанной на знаниях, в контексте приоритетного развития наукоемких услуг, в Республике Беларусь // Общество и экономика, 2023, №5. С. 127-141.

технологических укладов. Услуги, вошедшие в группу ВУ, ВZ, СХ, несмотря на не самую высокую степень вклада, не следует исключать из рассмотрения, поскольку они имеют достаточно высокий потенциал синергического эффекта для развития услуг и отраслей более низкого технологического уклада. Для услуг группы СУ и CZ настолько сложно прогнозируем и нестабилен вклад в конечный результат, что их значимость в формировании ВДС достаточна условна.

Что касается генераторов и акселераторов знаний, то выделенную нами группу «генераторов знаний» составили продуценты наукоемких услуг (АХ, АУ, ВХ, АZ), из которых «услуги по научным исследованиям и разработкам» и «услуги в области образования» образуют ядро экономики знаний и напрямую вносят вклад в создание ВДС. К группе «акселераторов знаний I порядка» относятся виды деятельности, основу которых составляет потребление и ретрансляция услуг (ВУ, СХ, ВZ, СУ), а группу «акселераторов знаний II порядка» составляют виды деятельности, участвующие в процессе потребления услуг, а их основу составляет IV технико-технологический уклад. Основу межгруппового взаимодействия обеспечивает эффект межотраслевой синергии знаний, когда меньшее количество «генераторов знаний» по сути обеспечивает необходимыми знаниями группу «акселераторов знаний», которая количественно превышает группу генераторов. Основу межгруппового взаимодействия обеспечивает эффект межотраслевой синергии знаний: 7 генераторов обеспечивают необходимыми знаниями группу из 21 акселератора знаний, которая в 3 раза превышает число продуцентов знаний. В целом авторы статьи<sup>28</sup> подтверждают авторскую точку зрения, что приоритетными наукоемкими услугами для становления экономики знаний являются услуги, отнесенные к группе «генераторов знаний»<sup>29</sup>.

Отметим особую важность и приоритетность прорывных научных разработок в оборонно-промышленном комплексе (ОПК). Оборонно-промышленный комплекс сформирован в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 03.07.2015 года №1528 «Об утверждении перечня организаций, включённых в сводный реестр организации оборонно-промышленного комплекса». В настоящий момент ОПК включает 1353 предприятий и организаций, охватывающих группу (комплекс) отраслей, занятых производством вооружения,

---

<sup>28</sup> Алексей Данильченко, Сергей Харитонович. Перспективы формирования модели экономического развития, основанной на знаниях, в контексте приоритетного развития наукоемких услуг, в Республике Беларусь // Общество и экономика, 2023, №5. С. 127-141.

<sup>29</sup> Кохно П.А., Кохно А.П. Высокотехнологичная промышленная экономика: монография. – Москва: Первое экономическое издательство, 2022. – 260 с. *Кохно П.А., Кохно А.П.* «Зелёное» производство: монография. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 208 с. *Кохно П.А.* Менеджмент и экономика индустриализации: монография / Кохно П.А., Кохно А.П., Ситников С.Е. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. Науч. ред. к.э.н. А.П. Кохно. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 224 с. *Кохно П.А., Кохно А.П.* Ключевые тенденции научно-технологического развития. Научно-технологическое и инновационное сотрудничество стран БРИКС: Материалы международной научно-практической конференции. Вып. 1 / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2023. – 525 с. – С. 137-140. *Кохно П.А., Кохно А.П.* Высокотехнологичное промышленное производство в конкурентной среде // Общество и экономика, 2023, №2. С. 5-25.

военной и специальной техники (ВВСТ). Распределение стратегических предприятий по отраслям представлено в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 - Предприятия и организации ОПК

Минпромторг РФ, включая организации «Ростех»	977
«Роскосмос»	80
«Росатом»	45
Российская академия наук (РАН)	38
Министерство науки и высшего образования	14
Министерство обороны	166
Прочие организации и ведомства	21

Таблица 8 - Промышленная структура ОПК

Промышленная структура ОПК в целом	Удельный вес в структуре ОПК, %
Авиационная промышленность	14,3
Промышленность боеприпасов и спецхимии	6,9
Промышленность обычных вооружений	7,4
Промышленность средств связи	7,5
Радиопромышленность	11,7
Ракетно-космическая промышленность	6,0
Судостроительная промышленность	9,6
Электронная промышленность	8,1
Прочее, включая межотраслевые предприятия и организации	28,5

Следует отметить существенное отличие предприятий ОПК, выпускающих ВВСТ от предприятий, ориентированных на выпуск гражданской продукции: монополия заказчика и исполнителя; продукция ОПК предназначена для обеспечения обороноспособности страны; высокий уровень наукоёмкости, эксплуатационной и производственной технологичности продукции с учётом разработок вероятного противника; поддержание мобилизационных мощностей на должном уровне; секретность разработок и производства; предприятия ОПК, как правило, являются градообразующими и от их эффективной работы зависит уровень жизни людей, поэтому государственный оборонный заказ (ГОЗ) должен финансироваться в первоочередном порядке и без задержек.

### 6. Методы оценки стоимости НИОКР

В настоящее время существуют значительные сложности в адекватной оценке стоимости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по созданию новых образцов продукции. Нижняя граница стоимости НИОКР определяется издержками научно-исследовательского учреждения, верхняя - размерами эффекта, получаемого при внедрении результатов работы<sup>30</sup>. Существует три основных метода ценообразования на НИОКР: затратный;

<sup>30</sup> Кохно А.П. Финансирование научных исследований и разработок // Общество и экономика, 2012, №11. С. 24-37.

сравнения затрат и результатов; метод баланса спроса и предложения, реализуемый через процедуры конкурсов.

**Затратный метод** основан на калькулировании основных статей затрат на выполнение НИОКР с последующей оценкой этих затрат. Затратный метод целесообразно применять для небольших по стоимости и по срокам выполнения проектов, для которых не удастся получить достоверных исходных данных относительно ожидаемых эффектов.

**Метод сравнения затрат и результатов** основан на стоимостной оценке предполагаемых затрат и прогнозируемых результатов НИОКР с приведением разновременных затрат и результатов к одному моменту времени, как правило, моменту начала реализации инновационного проекта. Метод сравнения затрат и результатов является экономически более обоснованным. Его целесообразно применять при определении стоимости крупных проектов, обеспечивающих получение экономического, бюджетного, социального или экологического эффекта.

**Метод баланса спроса и предложения** является основным рыночным механизмом ценообразования и при большом числе фирм, занятых разработкой НИОКР позволяет заказчику обеспечить оптимальное соотношение «цена – качество» через процедуры конкурсного отбора исполнителей. Практическая реализация этого метода основана на сочетании первых двух методов для одного проекта, выполняемого различными организациями при конкурсном отборе. Предпочтение отдается предложению, обеспечивающему максимальное значение показателя эффективности реализации проекта. В случае примерного равенства показателей эффективности для двух и более предложений (когда отклонения не превышают 5%), предпочтение отдается проекту с наименьшими затратами.

При определении стоимости (цены) научно-исследовательских и опытно-конструкторских работы выявлен ряд специфических особенностей: НИОКР, как правило, имеют уникальный характер: результаты НИОКР могут проявляться сразу во многих организациях и на предприятиях; результаты НИОКР не всегда могут оцениваться в стоимостной форме; наряду с экономическим эффектом результаты НИОКР могут приносить социальный, экологический, бюджетный эффекты; существует вероятность превышения предполагаемых затрат на выполнение НИОКР, вследствие их уникальности, а также вероятность достижения ожидаемых результатов не в полном объеме или вообще получения отрицательного результата; необходимо экспертным путем определять риски инновационной деятельности и на основе полученных экспертных оценок осуществлять корректировку стоимости НИОКР; необходимо на основе анализа предполагаемых затрат и результатов устанавливать целесообразность выполнения НИОКР.

Начальную (максимальную) цену контракта предлагается определять сметно-нормативным методом путем суммирования затрат на оплату труда на выполнение работ, предусмотренных в заявке на выполнение НИОКР, затрат,

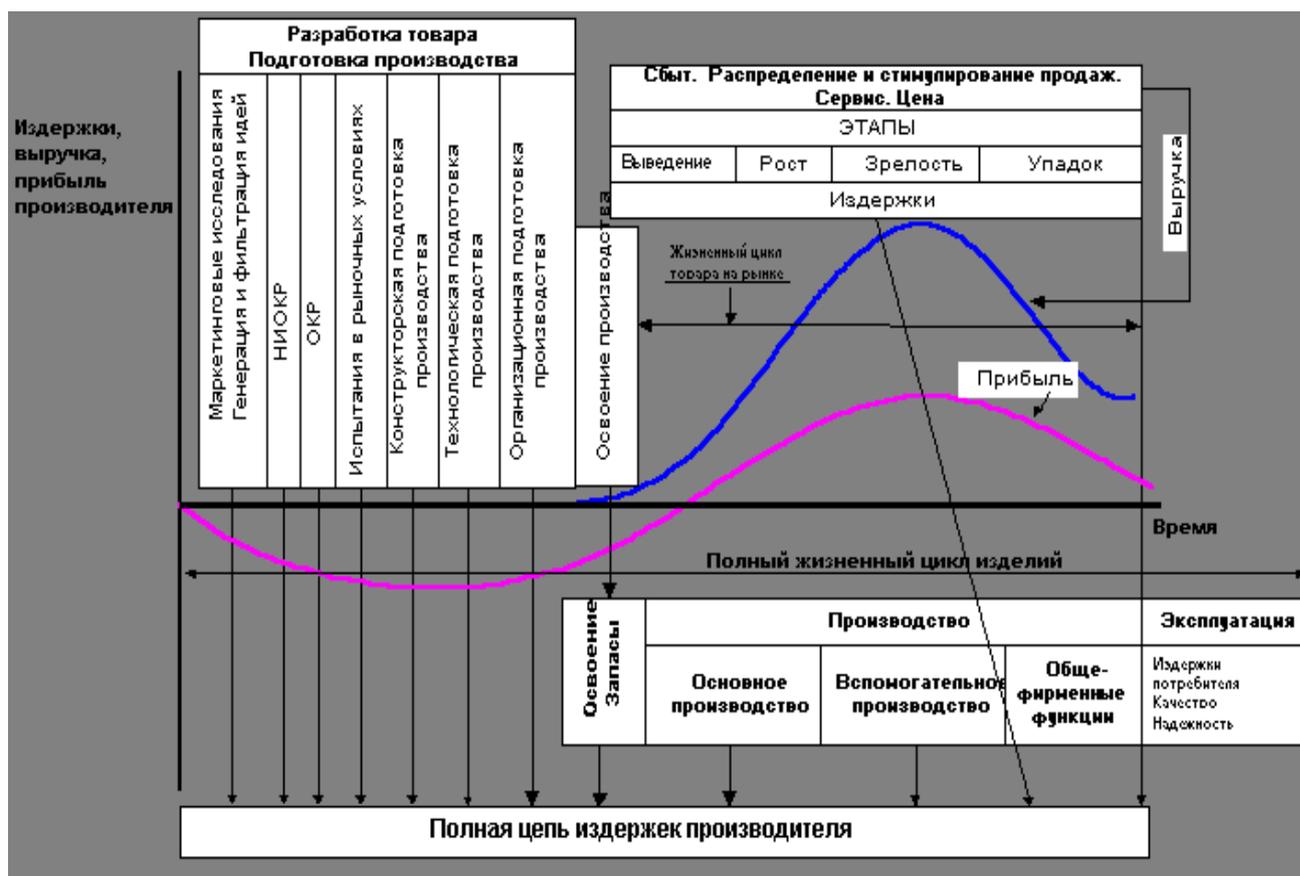
связанных с закупкой материалов, комплектующих, необходимых для выполнения работ, накладных и прочих расходов и прибыли (таблица 1).

Таблица 9. Расчет начальной (максимальной) цены контракта

Характеристика работ (этапов работ)			
Содержание работ (услуг)	Трудоем- ность, чел./мес	Стоимость единицы рабочего времени специалистов, руб./мес.	Стоимос- ть работ, руб.
1. ...			
2. ...			
...			
N. ...			
Итого:			
Затраты на оплату труда работников, непосредственно занятых созданием научно-технической продукции (фонд оплаты труда), руб.			
Отчисления на социальные нужды, руб.			
Материалы, руб.			
Спецоборудование для научных (экспериментальных), руб.			
Прочие прямые расходы (___%), руб.			
Накладные расходы (___%), руб.			
Себестоимость работ, руб.			
Прибыль (___%), руб.			
<b>Сметная стоимость контракта, руб.</b>			
Сметная стоимость контракта, скорректированная с учетом среднегодового индекса потребительских цен (среднегодового индекса цен производителей по видам экономической деятельности), руб.			

Финансирование НИОКР может осуществляться за счет кредитов, собственной прибыли, а также по договорам с заказчиками. Крайне важны не только размер отвлеченных средств, но и время их инвестирования. На рис. 1 приведен «финансовый профиль» проекта создания, освоения и производства нового изделия (жизненные циклы изделия). Наличие финансовых ресурсов для реализации проекта НИОКР зависит от состояния компании, определяемого всей ее деятельностью, всеми затратами и доходами. Поэтому денежные потоки компании, в том числе и при реализации проекта, должны оцениваться с максимально возможной точностью. Такой анализ может выявить следующее: максимальное значение отрицательного денежного потока не превышает финансовых ресурсов фирмы. В этом случае финансовые ограничения будут слабо влиять на выбор проекта; требуемые финансовые ресурсы достигли предела ожидаемого наличия средств. Риск нехватки средств возрастает, и надо пересмотреть график разработки, передвинуть максимум затрат во времени или разработать чрезвычайный план пополнения финансовых ресурсов; потребности в фондах могут превзойти их

вероятное наличие. Проект может быть прекращен или может быть использовано лицензирование, совместная разработка с другими фирмами.



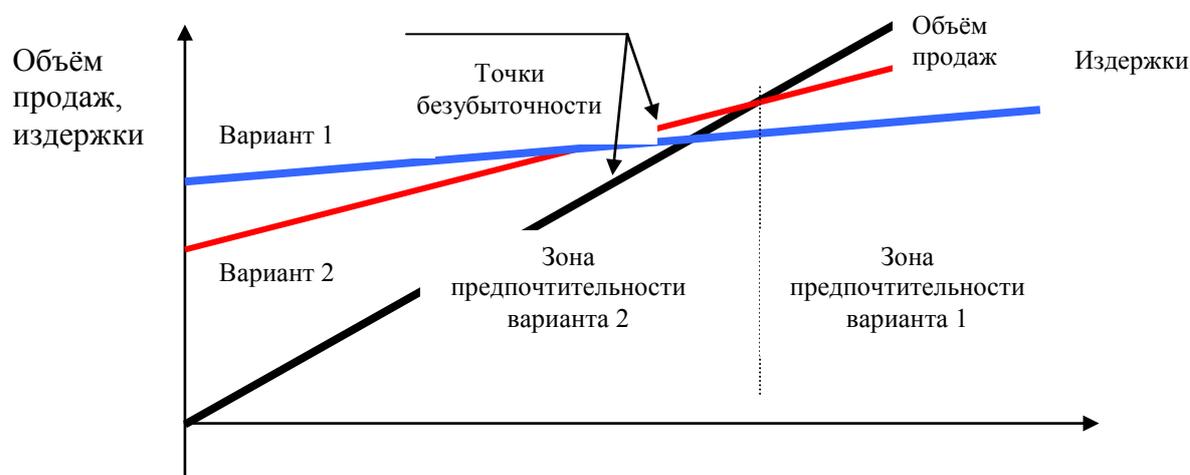
**Рис. 1. «Финансовый профиль» проекта создания, освоения и производства нового изделия (жизненные циклы изделия)**

При финансовом анализе инвестиций в промышленные мощности и в НИОКР можно отметить следующее различие<sup>31</sup>. Финансовая информация в случае принятия решения, например, о строительстве нового объекта более надежна, чем при решениях по большинству научно-технических проектов, особенно на ранних этапах. С другой стороны, НИОКР имеют то преимущество, что их обычно можно прекратить с меньшими финансовыми потерями. В процессе разработки проекта имеют место определенные «контрольные точки»: решение о разработке полного комплекта рабочей документации; решение о производстве опытного образца; решение о создании производственной базы. В случае положительного решения в каждой «контрольной точке» выделяются соответствующие финансовые ресурсы. Поэтому до перехода к следующей фазе проекта должна осуществляться его переоценка, т. е. финансовый анализ. При этом снижение технической неопределенности - лишь одна сторона такого уточнения. Другая цель - уменьшение экономической неопределенности проекта, его рыночной будущности. При определенных обстоятельствах для крупных проектов стоимость разработки

<sup>31</sup> Кохно А.П., Кохно П.А. Теоретические основы экономики высокотехнологичных предприятий // Общество и экономика, №12, 2010. С. 85-111.

может выступать в качестве решающего фактора. В таких случаях требуются более точные оценки, и, следовательно, необходимо сосредоточить усилия на получение необходимой информации. Рассмотрим несколько конкретных ситуаций.

Для определенного круга сложных технических изделий характерны высокий уровень затрат на НИОКР и небольшое количество изделий на стадии производства. В этом случае может оказаться желательным уменьшение общих затрат на НИОКР за счет некоторого понижения технического уровня изделий («лучшее - враг хорошего»). Однако подобное снижение затрат на НИОКР может привести к увеличению удельных издержек производства. Ситуация иллюстрируется рис. 2, где вариант 1 - высокие затраты на НИОКР, низкие удельные производственные издержки; вариант 2 - сниженные затраты на НИОКР и более высокие удельные производственные расходы. Очевидно, что при сравнительно небольших объемах выпуска выгоднее вариант 2 финансовой политики.



**Рис. 2. Чувствительность прибыли к стоимости НИОКР для высокотехнологичных проектов с низким объемом продаж**

При ориентации на создание продукта с коротким жизненным циклом (например, при прогнозе появления нового технического принципа) финансовый успех в большей мере будет зависеть от удлинения жизненного цикла товара за счет его более быстрой разработки и внедрения на рынке. В этом случае, могут оказаться целесообразными дополнительные затраты на ускорение НИОКР. При разработке продукта, предназначенного для рынка, занятого уже освоенным продуктом, выпускаемым конкурентом, успех будет зависеть или от разработки более дешевого или более качественного продукта. Однако априори неясно, что предпочтет потребитель. Поэтому необходимы дополнительные затраты на маркетинговые исследования, поскольку правильное решение имеет ключевое значение для успеха продукта. Следует отметить, что повышение технического уровня, как правило, сопровождается возрастанием издержек производства.

Таким образом, финансовый анализ может рассматриваться как непрерывный процесс в рамках НИОКР.

Реалистичный подход к проблеме базируется: на признании того факта, что первоначальный отбор - ограниченное решение; на выявлении тех областей, где экономический успех особенно чувствителен к ошибкам в оценках; на выделении ресурсов на информацию в этих «чувствительных областях»; на использовании полученной информации для принятия решений (отказ от проекта, его переориентировка, необходимость дополнительных затрат на информацию, имеющую решающее значение). Улучшения оценок можно добиться только при серьезном факторном подходе к финансовым критериям. Прежде всего, следует оценить факторы, по которым проект особенно «чувствителен», и направить ресурсы на уменьшение соответствующей неопределенности. Наиболее важно превратить оценку в непрерывный процесс в течение всего времени выполнения проекта, особенно в его «контрольных точках».

Целесообразно в ходе управления жизненным циклом изделия опираться на систему контрольных точек цикла. На всех контрольных точках анализируют отклонения качественных и количественных параметров изделия от проектных значений по техническим и экономическим критериям и вырабатывают соответствующие решения. Количество контрольных точек зависит от характера изделия.

Еще один фактор, который требует обязательного и тщательного учета - риск. Основные направления учета риска: неопределенности отдельного проекта; неопределенности в реализации всего портфеля проектов; потенциальный риск в экономическом положении фирмы. Любое экономическое решение предполагает риск. Это особенно характерно для решений в инновационном менеджменте, где степень будущей неопределенности принципиально высока. Всегда существует вероятность того, что проект окажется неоправданным с технической точки зрения или технически успешный проект потерпит неудачу на рынке.

Если  $P_i$  - вероятность технического успеха, а  $P_c$  - коммерческого, то вероятность того, что инвестиции в проект окажутся неэффективными, равна  $(1 - P_i P_c)$ . В случае небольших инвестиций проекты можно сравнивать только по ожидаемой величине отношения «эффект –затраты», модифицированного с учетом общего риска:

$$E = \frac{B}{C} P_i P_c ,$$

где  $B$  - эффект или результат;  $C$  - издержки.

Следует отметить, что фактически нет никаких более надежных методов оценки составляющих вероятностей успеха проекта, чем субъективные экспертные оценки. В этом случае экономический риск - возможные потери всей суммы инвестиций в проект. В случае крупных проектов, отвлекающих существенную часть ресурсов компании, основной риск заключается в превышении реальными издержками на НИОКР финансовых возможностей компании. Это очень распространенная причина неудач в сфере бизнеса, связанного с крупными

проектами НИОКР. Такое может случиться и в том случае, когда ожидаемый показатель «эффект -затраты» остается привлекательным даже при росте издержек.

Финансовая реализуемость — показатель (принимающий два значения — «да» или «нет»), характеризующий наличие финансовых возможностей осуществления проекта. Требование финансовой реализуемости определяет, в частности, необходимый объем финансирования и рациональные объемы вложений в дополнительные фонды. При выявлении финансовой не реализуемости схема финансирования, и, возможно, отдельные элементы организационно-экономического механизма проекта должны быть скорректированы. Финансовая реализуемость достигается, когда чистый денежный приток участника на каждом шаге расчетного периода положителен (если этот чистый приток достаточно велик, часть соответствующих средств может быть использована также для вложений в дополнительные фонды). Для разных участников проекта его эффективность может быть различной. Финансово реализуемый проект может в то же время быть неэффективным для его участников.

Эффективность участия в проекте собственного капитала некоторого участника определяется по соотношению (с учетом разновременности) его собственного капитала, вложенного в проект и капитала, полученного им за счет реализации проекта и остающегося в его распоряжении (после компенсации собственных издержек и расплаты с другими участниками: кредиторами, государством и пр.)<sup>32</sup>. При этом все потоки, поступающие к этому участнику, являются притоками, а все потоки, поступающие от него (в проект или к другому участнику) — оттоками. Объем собственных средств участника, вкладываемых в проект, определяется в этом случае как разность между объемом всех средств, вкладываемых им в проект и объемом средств, привлеченных для этой цели (например, заемных). Эффективность проекта может оцениваться как количественными (показателями эффективности), так и качественными характеристиками.

Показатели эффективности участия в проекте определяются как техническими, технологическими и организационными решениями проекта, так и схемой его финансирования. Рекомендуется проверять реализуемость и оценивать эффективность проекта в зависимости от изменения следующих параметров: инвестиционных затрат (или их отдельных составляющих); объема производства; издержек производства и сбыта (или их отдельных составляющих); процента за кредит; прогнозов общего индекса инфляции, индексов цен и индекса внутренней инфляции (или иной характеристики изменения покупательной способности) иностранной валюты; задержки платежей; длительности расчетного периода (момента прекращения реализации проекта); других параметров, предусмотренных в задании на разработку проектной документации.

---

<sup>32</sup> Кохно А.П. Финансово-промышленный капитал интегрированных структур // Общество и экономика, 2011, №11-12. С. 126-147.

Для оценки предельных значений параметров, меняющихся по шагам расчета (цены продукции и основного технологического оборудования, объемы производства, объем кредитных ресурсов, ставки наиболее существенных налогов и др.), рекомендуется вычислять предельные интегральные уровни этих параметров, т.е. такие коэффициенты (постоянные для всех шагов расчета) к значениям этих параметров, при применении которых ЧДД (чистый дисконтированный доход) проекта (или участника) становится нулевым.

## **7. Приоритетность корпоративных инвестиций в НИОКР**

Современная Россия под влиянием глобализационных процессов оказалась активно интегрирована в глобальное перераспределение ресурсов и собственности и быстро превратилась в субъект качественно новых форм международной конкурентной борьбы.<sup>33</sup> Формирование новой геоэкономической картины мира под влиянием глобализации сопровождается развитием системы институтов и механизмов международного регулирования и координации. Мировая олигархия сформировалась в русле трансформационных процессов как сложная, состоящая из разнообразных элементов, совокупность субъектов крупных транснациональных структур (ТНС), т.е. разнообразных формальных и неформальных институтов, влияющих на хозяйствующие экономические субъекты и контролируемых национальными банками и международными институтами. В острой борьбе за контроль над институтами государственной власти, которую ведут представители транснационального и национального капитала, мировая олигархия и национальная элита происходит развитие национальных экономик.

Мировую олигархию олицетворяют развитые страны, а развивающиеся страны - самая многочисленная группа стран, представляют разнообразие третьего мира. Экономике кардинально противоположных полюсов находятся в противоречивом сосуществовании и противоборстве конкурентных интересов транснациональных субъектов и стран третьего мира. Реализация интересов развитых стран означает превращение развивающихся стран в экономических сателлитов крупнейших транснациональных корпораций. Главными средствами у мировой олигархии для достижения своей цели является подкуп национальных властей, неэквивалентный обмен товарами и ресурсами, информационное давление на ключевые позиции в странах третьего мира в средствах массовой информации (при этом основная идеология – теория радикального либерализма, долговая финансовая зависимость).

Для России под влиянием мировых тенденций особенно актуальными является защита национальных интересов в первую очередь связанных с развитием национальной экономики, собственных рынков и с жесткой конкурентной борьбой.

---

<sup>33</sup> Кохно П.А. Экономическая, политическая и культурная интеграция человечества // Вестник Академии Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.16827, 09.09.2011. Кохно П.А. Формы интеграции восточнославянских государств как проявление общемировых тенденций // Вестник Академии Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.16835, 25.09.2011. Кохно П.А. Цивилизационные модели // Вестник Академии Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.16846, 7.09.2011. Кохно П.А. Путь Восточнославянской цивилизации // Вестник Академии Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.16856, 30.09.2011.

Жёсткая конкурентная борьба активно ведется на всех уровнях: на глобальном уровне – за место в глобальной экономике; на внешних рынках – между ведущими крупными компаниями и организациями; на внутреннем рынке – между отечественными производителями и иностранными конкурентами.

Современная рыночная экономика перед промышленными компаниями ставит задачу выживания. Некоторые компании успешно справлялись со своими проблемами и возрождались, другие оказывались не столь успешными, прекращали своё существование или были поглощены более крупными компаниями. К сожалению, в современной России существует незначительное количество экономических институтов, способных выстоять в жесткой конкурентной борьбе и реализовать обозначенные выше задачи.

Мелкий бизнес занял свою определенную нишу, не противостоящую реальному центру эффективной современной экономики, который формирует средние и крупные корпоративные образования. В рамках реализации национальных интересов автору видится выход из описанного положения в создании крупных интегрированных промышленных компаний и их объединении в рамках национальной экономики, что возможно при помощи концентрации и централизации капиталов.

В современной экономической науке роль и значение корпораций в экономике оценивается учеными по-разному<sup>34</sup>: некоторые считают, что корпорации играют ведущую роль в экономике государства и именно они реализуют основные направления и формируют пропорции экономического развития. Согласно другим научным точкам зрения, у крупных корпораций имеется больше недостатков, чем достоинств и в целом они наносят значительный вред национальной экономике.

Науке известно, что рост и расширение масштабов производства может проходить двумя способами как два процесса: при помощи концентрации производства и тактике слияния и поглощения, которые переплетаются и взаимодействуют между собой и неотделимы друг от друга. Использование интеграционных процессов в формировании и развитии корпораций характерно для отраслей нефте- и газодобывающей, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и металлургической.

Тенденции промышленных организаций к концентрации и централизации представляются не только соответствующие мировому рынку, требованиям конкурентоспособности и т.п., но и соразмерными российской материально-технической среде: масштабам государства и экономического пространства, формам методам, механизмам организационно-управленческой и корпоративной культуры. Крупные компании, сформированные в при помощи концентрации и централизации капиталов, стали ведущим экономическим институтом в конце XX в., хотя и противоречивым.

---

<sup>34</sup> Кохно А.П. Корпоративная интеграция: анализ, методы, модели. – М.: Граница, 2007. – 160 с.

С одной стороны, они стимулировали социально-экономическое развитие, способствовали ускорению развития новых технологий и продукции, которые сыграли значительную роль в прогрессе. С другой стороны, интересы крупных компаний вступали в противоречие с общественными потребностями и порождали новые противоречия между компаниями, сообществами, регионами. Особенной тенденцией стало сплочение крупных и мелких форм собственности с государственными институтами в неформальные объединения и союзы. В рамках этих процессов усиливались монопольные позиции отдельных компаний, что вызывало необходимость введения либо антимонопольных штрафных санкций, либо создание и функционирование интегрированных промышленных компаний, способных конкурировать с компаниями в других отраслях и секторах экономики.

В условиях реформационных преобразований планировалось, что трансформационные процессы в корпоративном секторе приведут к образованию конкурентной среды, но конкуренции аналогично той, которая существует на Западе, не получилось по вышеописанным причинам. Большинство приватизированных корпоративных образований превратились в частные монополии и трудно поддавались регулированию в общественных целях. Но роль и значение корпоративных образований в развитии экономики и общества усиливалась и выходила за рамки чисто экономических, финансовых и рыночных отношений<sup>35</sup>.

Особенностью функционирующих современных зарубежных корпоративных образований является то, что все они значительные инвестиции вкладывают в НИОКР<sup>36</sup>. Возрождение российской отраслевой науки и рост расходов в корпоративном секторе на НИОКР за последние пять лет произошло практически по всем отраслям промышленности<sup>37</sup>. Отраслевые институты были распределены по разным ведомствам и никакой системной политики в их отношении не проводилось. После того как российские корпорации подошли к стадии, когда нужно заниматься технологическими инновациями, корпоративными НИОКР, они увидели, что отраслевая наука не развита.

В результате обнаружилась слабая НИОКР - активность крупных организаций, исключая отрасли, связанные с высокотехнологичными направлениями. Организации больше занимались инновациям организационного

---

<sup>35</sup> Кохно А.П. Финансово-промышленный капитал интегрированных структур // Общество и экономика, 2011, №11-12. С. 126-147. Кохно А.П. Целевая политика интегрированных структур. // Современные научные исследования и инновации. – Январь, 2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2012/01/6073>.

<sup>36</sup> Кохно А.П., Кохно П.А. Научная кредитно-денежная политика. // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – Январь, 2013 [Электронный ресурс]. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2013/01/1583>. Кохно А.П. Эффективность финансирования НИОКР в ежегоднике «Россия: тенденции и перспективы развития». Вып. 8. / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества и междунар. связей; Отв. ред. Ю.С. Пивоваров. – М., 2013. – Ч. 2. – 724 с. С. 459-464.

<sup>37</sup> Кохно А.П., Кохно П.А. Оптимизационные модели распределения финансовых средств на приоритетные программы несущих отраслей экономики // Общество и экономика, 2012, №10. С. 3-14.

характера, выстраивали свои финансовые системы, боролись за собственность и т.д. Что способствует развитию отраслевой науки:

- ценовое преимущество (до сих пор можно довольно дешево и купить отраслевой НИИ, и заказать ему работу);

- географическая близость и наличие уже имеющихся связей (государство отраслевую науку, как бы не видело, но она жила, межотраслевые и отраслевые связи с бизнесом были, и работа, так или иначе, велась);

- ряд технологий стал просто недоступен для покупки на мировом рынке (в некоторых отраслях наблюдается глобальная волна технологического торможения – мало новых идей, прорывных технологий, и поэтому перестают продавать технологии, которые уже разработаны)<sup>38</sup>.

В итоге реформационные преобразования не привели к реализации поставленных целей в стране. Что нужно делать промышленным компаниям в этом случае? Самое простое: если готов отраслевой НИИ и он более-менее работает – купить его, включить в свою структуру управления и делать из него уже корпоративный центр. Возможна организация центров совместно с университетами. Кроме того, компании, корпорации и университеты связаны общими интересами по кадровой проблеме<sup>39</sup>.

Но все же такие возможности есть не всегда и не у всех. Поэтому предприятия вынуждены строить НИОКР – центры с нуля. Если обратиться к количественному исследованию Ассоциации менеджеров России, то прирост расходов на НИОКР по отраслям по результатам опроса ста компаний меньше всего НИЦ создано в ТЭКе (40%), в машиностроении и металлургии есть свои центры, но работают они не эффективно.

Новый подъем корпоративных инвестиций в НИОКР произошел благодаря ключевым секторам – компьютерной технике и электронике, здравоохранению и автомобилестроению. Металлургическая промышленность учитывалась в прочих отраслях промышленности и в совокупности показатель составил 4,5%<sup>40</sup>.

По мере развития НИОКР - сектора продолжается эволюция корпоративных систем. Инновационный процесс для предприятий становится нормальной функцией любого серьезного диверсифицированного бизнеса. Крупные предприятия не только создают собственные НИОКР-центры, но и формируют соответствующие управленческие структуры, специальные департаменты,

---

<sup>38</sup> Кохно П.А. Приоритеты научно-технологического развития // Общество и экономика, 2012, №2. С. 41-58. Кохно П.А. Перспективы научно-технологического развития России. // Общество и экономика, 2009, № 11-12. – С. 157-176. Кохно П.А., Чеботарев С.С., Кабанова Н.И. Научоёмкая продукция: оптимизация финансирования / отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Майкоп: Изд-во Магарин О.Г., 2013. – 484 с.

<sup>39</sup> Кохно П.А. Методика определения потребности перспективных рынков труда в квалифицированных кадрах // Человек и труд, 2011, №3. – С. 25-30. Кохно П.А. Слабовидящие люди в интеллектуальном производстве // Человек и труд, 2011, №8. – С. 33-35. Кохно П.А. Инновационная модель: подготовка кадров для высокотехнологичных отраслей // Человек и труд, 2012, №2. С. 56-59.

<sup>40</sup> Кохно П.А. Современный этап освоения нанотехнологий. // Общество и экономика, 2009, № 2. – С. 140-155. Кохно П.А. Современный этап освоения нанотехнологий. // Аналитические записки. Прил. к журналу «Международная жизнь» апрель-июнь 2010. – С. 82-95.

должности. В опрошенных компаниях у НИОКР-директоров вырос статус. Часто НИОКР-директор начинает выполнять функцию директора по инвестициям и отвечает за взаимодействие с внешними источниками НИОКР для компании.

Но есть барьеры, которые мешают работать корпорациям в открытом интерфейсе. Первые три проблемы, это проблемы отраслевой науки: развал отраслевых НИИ, низкий управленческий уровень в научных организациях и научных кадрах. Серьёзная проблема в низкой информационной прозрачности НИОКР-рынка. В результате анализа выяснено, какие из государственных инструментов по стимулированию инноваций активнее всего используют корпорации<sup>41</sup>. На первом месте федеральные программы и «Сколково», на втором месте – «Роснано» и на третьем – 218-е постановление правительства РФ «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства» от 09.04.2010 г.

Проблемы корпоративизации выдвигаются на передний план и требуют конструктивного решения. Это такие касающиеся использования корпоративных инструментов и механизмов, формирования организационных структур управления, технологий принятия решений, современных форм стратегического планирования, регулирования движения крупного корпоративного капитала, т.е. все аспекты регулирования, которые определяются в совокупности как стратегическое управление.

Для российской экономики эта сфера управления представляет особый интерес как в ретроспективном плане, имея в виду опыт формирования комбинатов, крупных заводов, производственных и научно-производственных объединений, так и в стратегическом плане, т.к. крупные корпоративные образования могут конкурировать с крупнейшими корпорациями Запада.

В условиях переходной экономики российские корпоративные образования находятся в тяжёлой ситуации. Негативными моментами, влияющими на их формирование и развитие, являются<sup>42</sup>:

- спад объёма продаж вследствие тяжёлой монетаристской политики и падения платёжеспособного спроса;
- открытие внутренних рынков для импорта;
- нехватка оборотных средств;

---

<sup>41</sup> Кохно П.А. Модель будущего. – М.: Алгоритм, 2013. – 752 с.

<sup>42</sup> Кохно П.А., Кохно А.П. Конкуренция высокотехнологичной продукции // Общество и экономика, 2010, №10-11. – С. 42-66. Кохно П.А., Кохно А.П. Теоретические основы экономики высокотехнологичных предприятий // Общество и экономика, 2010, №12. – С. 85-111. Кохно П.А. Экспортные потери от неквалифицированного менеджмента// Вестник Академии Тринитаризма, М., Эл № 77-6567, публ.16754, 15.08.2011. Кохно П.А. Факторы, влияющие на экспорт высокотехнологичной продукции оборонно-промышленного комплекса // НТС «Вопросы оборонной техники», серия 3, вып. 5(366), 2011. - С. 68-74. Кохно П.А. Конкурентные стратегии высокотехнологичных предприятий оборонно-промышленного комплекса // НТС «Вопросы оборонной техники», серия 3, вып. 5(366), 2011. - С. 75-80.

- перегруженность информационными потоками;
- необходимость работы в условиях неопределенности окружающей среды;
- интенсификацией оттока капитала за пределы страны и др.

Важным звеном успеха российских корпоративных образований является методическое и организационное обеспечение управления ими. Именно управление – слабое звено в хозяйственном механизме российской экономической системы<sup>43</sup>. В связи с этим внедрение внутрикорпоративного стратегического регулирования в систему экономического управления должно решить двоякую задачу:

- обеспечить поэтапное подтягивание систем управления промышленных компаний до требований современной экономики;
- последовательно привести в соответствие стратегию и потенциал компаний с современными потребностями и в условиях меняющейся конъюнктуры рынка.

---

<sup>43</sup> Кохно П.А., Кохно А.П. Высокотехнологичная промышленная экономика: монография. – Москва: Первое экономическое издательство, 2022. – 260 с. *Кохно П.А., Кохно А.П.* Интегральный менеджмент: монография. – Москва: Первое экономическое издательство, 2022. – 252 с.

## Глава 2. Прорывные системы промышленного управления

### 1. Риски управления

Как показано в ряде авторских статей и монографий, например в <sup>44</sup>, Россия страна огромных ресурсных возможностей. В полной мере реализовать эти возможности можно только в рамках планово-рыночной социалистической экономики нового типа для всего народа, то есть России необходим народный социализм и, соответственно, Идеология народного социализма. Колониальная долларовая зависимость имеет тенденцию к уменьшению. Дело только за сменой/преобразованием управленческого слоя, переставшего соответствовать: и объекту управления, обществу, с его запросом на справедливость, на суверенное развитие; и субъекту внешнего воздействия, по причине низкой степени осознания опасности цивилизационного вызова Запада.

Прямо на наших глазах произошла Февральская геополитическая революция 2022 года посредством военной спецоперации на Украине и в виде отказа от любых форм политической и экономической интеграции с Западным миром в качестве введомой, подчинённой роли России. Концептуально понимая неизбежность Великой культурной революция цивилизационного выбора России, не следует торопить события посредством жёстких мер. Если планам формирования нового федерального округа (из четырёх недавно возвращённых российских областей, Крыма и Севастополя с возможным названием «Федеральный округ «Новороссия») суждено будет сбыться, то это станет хорошим заделом для БУДУЩЕГО России.

Логика истории подводит к следующей непререкаемой истине. Ради своего триумфа новый восходящий слой общества, рождающаяся новая элита, также обязана внести свой весомый вклад. Российский народ в ковидное лихолетье оказался и более мудр, и более стоек, чем властная вертикаль. Единственным камнем преткновения здесь является укоренившееся неравенство граждан. В этой связи можно высказать надежду, что идеи **Русской цивилизации** начали, наконец, приобретать понятный объединительный смысл. К тому же, жизнь сама расставляет всё по своим местам. На смену националистическим, религиозным или идеологическим общностям на подходе общность на основе этической цивилизационной платформы **«Россия – страна социалистической цивилизации»**. Миссия России – удержать мир от глобальной катастрофы мирового господства.

Президент России **Владимир Владимирович Путин** за всё время правления страной сохраняет единство страны, находясь в окружении сторонников «либеральных ценностей». Он шаг за шагом укрепляет вертикаль власти, создавая возможную модель управления огромной страной. Конечно, далеко не все удаётся ему совершить, президентские программы имеют очень небольшие КПД в силу тотальной коррупции. Однако главное и самое тяжелое уже позади. Россия

---

<sup>44</sup> Кохно П.А., Кохно А.П. Этюды ресурсной экономики: монография / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: ФГУП «ЦНИИ «ЦЕНТР», 2017. – 238 с.

медленно с трудом и болью выбирается из трясины, куда ее загнали предыдущие правители. И этот процесс укрепления России продолжается и в настоящее время с учётом Специальной военной операции на Украине.

Современное мировое общество – это общество дуализма, риска и неоднозначности любого политического, экономического и социального события. Открывая новые возможности, глобализация подрывает основы принятия решений новыми рисками, например, публично инициированными кризисами доверия к государству, организованными массовыми протестными движениями социума и т.д. Это приводит к новым вызовам и проблемам (рис. 1).

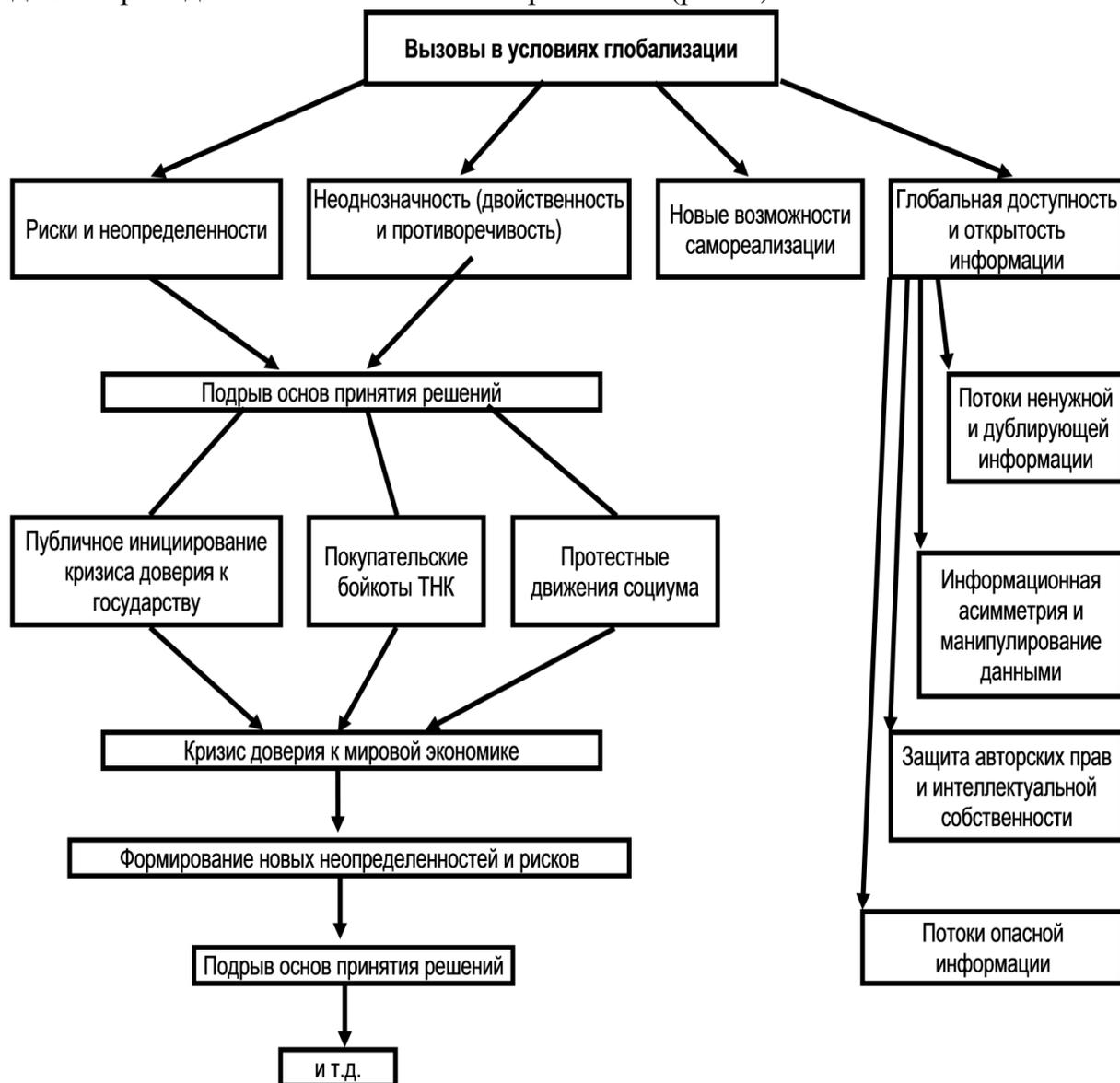


Рисунок 1. Вызовы и возможности глобализации

В условиях глобализации неопределенности и риски возросли многократно. Как при этом способствовать появлению инноваций, которые бы приживались? Ведь никто не может гарантировать, что инновация получит признание и распространение в стране и в мировом сообществе. Риски, неудачи и провалы нововведений – неизбежная составляющая любого процесса. Поэтому гибкость стратегий и оперативная корректировка целей должны быть основой

инновационной деятельности любого субъекта: человека, фирмы, государства. Неопределенность имманентно вписана в само представление о сложности мира. Мы не можем быть уверены в том, что результат действия будет соответствовать нашим намерениям, напротив, мы в праве серьезно сомневаться в этом. Действие вливается во вселенную взаимодействий, и, в конечном счете, поглощается окружением, так что в результате может получиться даже нечто противоположное по отношению к первоначальному намерению. Часто действие возвращается бумерангом к нам самим.

Свойства сложной адаптивной системы и среды, в которую она встроена и функционирует, взаимно определяют друг друга. Система определяется средой и создает свою среду, которая, в свою очередь, влияет на систему, конструирует ее. Невозможны нововведения в системе, если не изменять среду, не вносить в нее инновации, и наоборот. Чтобы быть эффективным, управляющее воздействие должно быть не менее сложным, чем сама управляемая система. Государственной власти страны важно своевременно увидеть неизбежность смены парадигмы развития и перейти на новый уровень сложности взаимодействия, координации и управления. Давно пора отойти от «ручного» управления и линейной схемы, когда «действие→результат», и признать нелинейность связи действия и его результата.

Ведь реальное инновационное управленческое воздействие может иметь три типа непредусмотренных возможных последствия: неожиданный пагубный результат оказался более важен, чем благоприятный результат, на который возлагались надежды; чем больше нововведений, тем в большей степени все остается по-прежнему; хотели улучшить общество, но в результате подавили свободу и упразднили системы безопасности, получили бесполезные, порочные последствия. Первое последствие нововведения означает, что отрицательный опыт – тоже опыт, не менее важный, чем позитивный, когда нам всё удается.

Можно полагать, что отрицательный опыт развала СССР когда-либо станет важным сигналом российскому обществу научиться избирать и жестко контролировать власть, не особо полагаясь на ее обещания. Пока мы можем только рассчитывать на это. Второе последствие с точки зрения синергетики означает, что наши управленческие воздействия были не согласованы с собственными свойствами (структурами) социальной среды или они были ниже порога ее чувствительности. Это к вопросу о готовности российского общества принять призывы от власти, типа известного обращения «Россия, вперед», и последующих действий по модернизации и инновациям. Третье последствие, как говорил известный классик афоризмов В.С. Черномырдин: «хотели как лучше, а получили как всегда» или «хотели улучшить, а в итоге только разрушили прежнюю отлаженную социальную систему» указывает на то, что управленческое воздействие было нерезонансным для социальной среды. Российских примеров можно назвать множество, от монетизации льгот до ЕГЭ, а между ними – десятки и даже сотни провалов.

В последние годы научными сотрудниками института философии РАН и ряда других ведущих научных организаций разрабатывается теория инновационных сред. Кроме познавательной составляющей работа имеет практическую цель: поиск выхода из «тупика копирования либеральной модели современного развития». В него попала Россия, этот тупик стал реальной угрозой для национальной безопасности и суверенитета. Ключевой для теории управления в рамках современной науки предложена парадигма «субъект – полисубъектная среда», основным типом управления – полисубъектное управление, исходные посылки и рефлексивные модели которого были впервые сформулированы В.А. Лефевром. В контексте постнеклассической научной рациональности В.С. Степина, включающей понятие среды под управлением понимается не жесткая детерминация систем, а «мягкие формы управления» – создание условий для их развития. В саморазвивающихся системах находят место различные механизмы социальных воздействий. Разделяя методологические подходы авторов теории, мы не будем заниматься философскими вопросами взаимодействия и управления в парадигме «субъект-среда», но обратим внимание на некоторые их практические последствия, играющие важную роль в модернизации России.

К началу нашего тысячелетия мир находился в поисках новых систем координат и правил. Появились новые научные идеи, возросла роль гуманитарного знания, коммуникаций, информации, технологий, глобальной кооперации и конкуренции. Формировался сложный мировой порядок, определялся баланс между экологией и экономикой, возрастала роль государств Азии и Южной Америки. И было необходимо ответить на вопрос: как развиваться России в этом меняющемся мире после развала великой страны и всего социалистического блока государств? По своей сути первые российские управители – либеральные «революционеры» 1990-х годов не были мыслителями и философами.

Они не понимали и не принимали условия о том, что эффективное, управляющее воздействие должно быть не менее сложным, чем сама управляемая система. Линейные, жесткие прагматики, они повторили старый бухаринский лозунг «Обогащайтесь, кто сможет» и призвали всех жить «как там», а если кто-то не выживет в конкурентных условиях нарождающегося рынка, то авторы реформ не виноваты. Просто эти люди не вписались в рынок. После этого они быстро перестроились в циничных торговцев, которые организовали и сами ввязались в драку, чтобы поделить старые стены, советские скважины, трубы и заводы. А в это время мир уже демонстрировал определяющую роль интеллектуальной собственности и экономики знаний в развитии ведущих стран.

Нынешнее падение культуры и морали – это лишь часть платы общества за покорность и безразличие. Поэтому не удивительно, что с начала 90-х годов прошлого века Россия пережила три эмиграции – «отток умов» (массовый отъезд из страны), «утечку душ» (секты, наркомания, игры) и «утечку жизней» (уход в виртуальный мир информационной сети). Три эмиграции молодежи – это один из

практических результатов двадцатилетней либеральной «модернизации» России. Четвертый результат – вымирание русского народа. Если такова была одна из истинных целей реформ «по обогащению» людей, то можно считать ее достигнутой.

Сегодня важно не только своевременно увидеть неизбежность смены парадигмы развития страны, но и перейти на новый уровень сложности взаимодействия, координации и управления. Прямой путь в никуда – это линейное управление, простые решения и передозировка личной власти. Изжившим себя структурам управления не помогут локальные улучшения. Нужны эффективные, гибкие, в том числе, горизонтально-сетевые управляющие структуры, а не жесткая обрядовая иерархия власти и управления. Воздействие должно быть не менее сложным, чем сама управляемая система. Со сложившимся порядком ручного управления страна продолжит движение в «инновационный тупик», прожив еще некоторое время на нефтегазовые доходы. Затем — историческая обочина...

В современном мире относительная устойчивость глобальной системы обеспечиваются концентрацией финансово-экономических ресурсов, информационно-психологическим воздействием, контролем над мировыми СМИ, организованными экономическими кризисами, системой нарастающих долгов, «разборкой» государства на элементы (Югославия), организованными протестными движениями социума и революциями (Ливия, Египет и другие страны). Практически в любой точке мира целенаправленные и согласованные действия внешних и внутренних сил многократно усилились за счет информационно- сетевого фактора прогнозирования и управления событиями. В условиях глобализации и опасной мировой игры «все против всех» необходима информационная защита общества и государства от целенаправленного воздействия с разных сторон на процессы формирования национальной среды и системы развития.

Актуальность этого подтверждается быстрым ростом экономической, научно-технической, военной и других видов информации. Важнейшие направления применения информационных технологий – моделирование процессов развития; информационная поддержка при решении конкретных задач функционирования системы; прогноз, планирование, принятие решения, мониторинг. Отсутствие или целенаправленное манипулирование информацией может привести к быстро нарастающей напряженности в обществе даже при наличии запаса материальных ресурсов, необходимого для страны. Поэтому руководители всех уровней от предприятий и регионов до государства и международных структур, принимающих ответственные решения, определяющие стратегию и тактику развития, обязаны своевременно владеть достоверной информацией. Им желательно самим стать активными пользователями программно-аппаратного инструментария.

Основой решения государственных и межгосударственных задач является концептуальное моделирование, в рамках которого создаются модели общего

уровня, и проводится оценки среды и системы в целом. Это наиболее сложный и трудно формализуемый вид моделирования предметной области. Главная цель концептуального уровня – определение возможных направлений развития среды и системы, формулировка направлений разрешения проблемных ситуаций. Итог – принятие концептуальных управленческих решений. Ошибки в управлении на этом уровне трудно устранимы последующими действиями и могут быть источником угрозы существованию самой управляемой системы (страны).

Рассмотрим схему многоуровневой системы принятия решений при мировом управлении. Сетецентрическая архитектура стратегических субъектов мирового развития (рис. 2) увязывает активы и потенциалы развития на национальном и транснациональном уровнях. На рисунке: сенсоры – это источники информации о состоянии конкурентной среды. Центры коммуникаций – это интеллектуальные элементы, интегрирующие и интерпретирующие данные сенсоров. Центры компетенций формируют для стратегических субъектов сценарии и оценки результатов действий. На самом вершине – стратегические субъекты, принимающие и реализующие решения «сверху – вниз», в соответствии с зонами ответственности, юрисдикцией и суверенитетом. Из рисунка 2 следует, что силы, объединенные сетевой структурой координации под эгидой США, представляют собой группу ведущих стран и некоторых международных организаций, реально управляющих миром.

Можно предположить основных заказчиков и управляющих субъектов, которые заинтересованы в устойчивости или бифуркациях мировых динамических систем - государств. Важен вопрос, в качестве кого: влиятельного субъекта, аутсайдера или объекта «управляющей компании» позиционируется Россия. Ответ на него определяет состояние и перспективы развития страны, он в значительной степени зависит от активности, потенциала и единства власти, элиты, народа. Отметим лишь некоторые аспекты глобальной информационной войны, в которую вовлечена Россия. Внутри страны Россия ведет не прекращающуюся, а нарастающую информационную борьбу с терроризмом и экстремизмом (молодежным, религиозным и т.д.).

Учитывая быстрый рост сетевых информационных ресурсов, находящихся в управлении террористических и экстремистских структур, можно сказать, что ежедневная информационная война происходит во всех сферах и на всех уровнях за сохранение целостности государства. С учетом региональных театров «военных действий» и часовых поясов России можно предположить круглосуточное протекание информационных боестолкновений. Можно выделить некоторые признаки сетецентрической войны, которая, начиная с первой чеченской кампании, ведется международным терроризмом против России. Во-первых, это наличие информационно-коммутиционной сети, объединяющей источники сведений. Во-вторых, это доведение до участников операций достоверной и полной информации. В-третьих, это органы управления, исполнительные механизмы и средства

непрерывного воздействия. Не проще складывается ситуация в межгосударственной сфере.

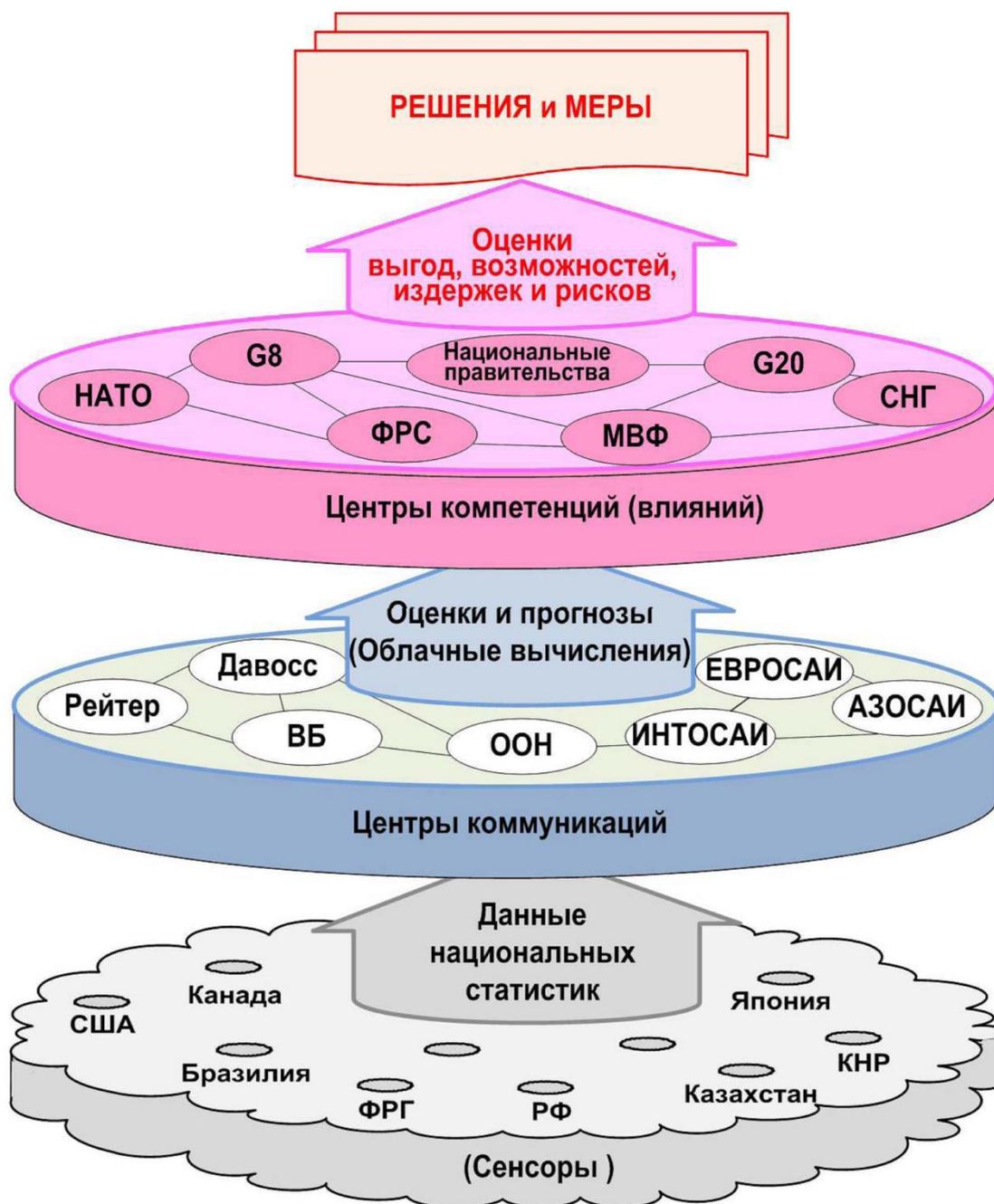


Рисунок 2. Сетецентрическая архитектура стратегических субъектов мирового развития<sup>45</sup>

Напомним хотя бы уровень накала и жестокость мировой информационной войны против России в рамках СВО России на Украине. Следует ожидать дальнейшую эскалацию информационной войны различных сил против России. Происходит целенаправленное воздействие извне на духовно-нравственные национальные ценности. И угроза сейчас – глубинным, формирующим Россию как

<sup>45</sup> Пискунов А.А. О сетевых средах как факторе информационного противоборства // В сб. Междисциплинарные проблемы средового подхода к инновационному развитию, – М.: Изд-во «Когито-Центр» 2011. – С.159-167

цивилизацию смыслом. Молодежи недостает четкого цивилизационно-ценностного мировоззренческого понимания, у нее нередко отсутствует понимание сути происходящих событий. Девальвация или подмена национальных святынь, компрометация стратегических целей заканчиваются утратой суверенитета страны. В этой связи исключительное значение приобретает мониторинг и прогноз рисков, концептуальное моделирование, квалификация и мотивация власти, правильные государственные и политические управленческие решения высшего руководства страны. Задачи развития и информационной защиты государства требуют постановки и решения, как минимум, трех взаимосвязанных задач.

Во-первых, с точки зрения отражения и предотвращения угроз необходима информационная защита общества и государства, нужны силы и средства, разумная стратегия и оперативное искусство, современные технологии и специалисты, способные к информационной войне на тактическом, оперативном и стратегическом уровнях.

Во-вторых, качество и эффективность информационных технологий определяет уровень научного прогнозирования, целевого планирования и скоординированной федерально-региональной политики социально-экономического развития и соответствующего программно-целевого управления России, ее роль и место в мире. Реализуемость и результативность управленческих решений зависит от обеспечивающих их информационных технологий. Разработка и координация отраслевых и межотраслевых концепций, стратегий и программ, отслеживание рисков и корректировка перекосов невозможна без современных информационных ресурсов высокого качества.

В-третьих, в условиях глобальной социально-экономической, политической и военной конкуренции уровень развития технологий стратегического управления и информационных сетей определяют возможности России к быстрой интеграции разнообразных активов и потенциалов развития на национальном и транснациональном уровнях для достижения соответствующих целей. Для каждого участника будет оставаться насущной потребность в значительных оперативно-тактических и стратегических резервах, чтобы справиться с колебаниями конъюнктуры. Окончание переходного периода можно ожидать к 2025 г. В результате будут сформированы целостные политико-экономические комплексы, имеющие собственные внутренние программы развития. На основе оформившихся центров экономического роста будут складываться основные силовые линии международных отношений. Россия должна позиционировать себя в качестве лидера приоритетных инновационных проектов в мировом экономическом, политическом и духовном пространстве. Эффективная кооперация по приоритетам – основа отношений между Россией и внешними центрами силы. Самосохранение России требует от власти и общества динамичного развития, как на внутреннем государственном уровне, так и на внешнем международном.

Взаимодействие России с США и ведущими странами Европы показало бессмысленность нашей жёсткой привязки к Западу. Успешность стратегии

зависит от положения страны в мире. Если ранее территориально целостное государство было самостоятельно в собственной модернизации, то в условиях высокой мобильности капитала его экономика зависит от транснациональных инвестиционных решений. В этом случае играют роль инфраструктура, потенциал рабочей силы, налоговое законодательство и другие институциональные условия. Поэтому речь может идти о перспективном для России участии в самоорганизации и развитии сложных составных социально-экономических систем по типу Евросоюза, то есть Евразийского Союза. Основой для такого роста могут быть языки, конфессии, предпочтение валюты или культурных норм, цивилизационные проекты.

В результате самоорганизации могут возникнуть крупные общности, конкурирующие между собой. Тогда глобализация логично перейдет в стадию регионализации. По мнению М. Сухарева, «современную цивилизацию может нести на себе сообщество, которое приближается к численности в 500 миллионов человек. Что касается России, то получается так, что либо мы вливаемся в империю с другим культурным ядром, либо строим империю вокруг себя. Чтобы как-то попытаться удержать русскую культурную и русскоязычную империю, надо наращивать на себе человеческие массы и делать это очень быстро»<sup>46</sup>.

Сегодня многим странам трудно выживать в одиночку. Создание Евразийского Союза позволяет увеличить потенциал и активность внутреннего рынка, снять сложные, а порой и конфликтные ситуации, наладить взаимодействие, учесть закономерности и особенности развития, предотвратить негативные явления. Ведь каждое государство как система имеет свои достижения в различных сферах деятельности. Для достижения общих целей оно станет элементом новой системы. Нужны интегрирующие и взаимодополняющие, но не поглощающие друг друга взаимодействия. Мировой опыт устройства крупных, в том числе государств с элементами федеративности (США, Индия, Бразилия, Китай, Франция, ФРГ) – это унификация юридического статуса территорий и их управления, учет национальных особенностей населения исключительно в рамках культурной, но не административно-правовой автономии.

Следовательно, можно утверждать, что целостность России требует прекращения нынешней организации государственной власти, отказа от «вложенных суверенитетов». «Одна страна – один суверенитет», – видимо, таков должен быть принцип государственного строительства. Принцип самоопределения народов ограничен тем, что часть не может свободно отделиться от целого, поскольку целое тоже имеет право на самоопределение. Право нации выше, чем право входящего в нее этнического меньшинства, или группы населения, проживающего в какой-либо административно-территориальной части страны. Не должно быть «республик», местных «правительств», «министров», «конституций»

---

<sup>46</sup> Колеров М. Пространство империи: мечты и практика, URL: [http://www.dynacon.ru/content/articles/466/?sphrase\\_id=4557](http://www.dynacon.ru/content/articles/466/?sphrase_id=4557).

и «законов». Одна республика, один президент, один парламент, одно правительство, общие для всех законы, единственная Конституция.

Очевидно, что государственное устройство, власть и традиция в России должны модернизироваться для повышения ее целостности и конкурентоспособности. Но тогда надо внести соответствующие изменения в Конституцию, четко заявив о принципе единства и неделимости России, состоящей из административно-территориальных единиц – равноправных социально-экономических регионов, а права и социальные стандарты жизни гражданина на всей территории России унифицированы. Очевидно, что для целостности и повышения конкурентоспособности государственное устройство России должно быть изменено.

## **2. Программные продукты для реализации корпоративной информационной системы**

Корпоративная информационная система (КИС) - это открытая интегрированная автоматизированная система реального времени по автоматизации бизнес-процессов компании всех уровней, в том числе, и бизнес-процессов принятия управленческих решений. При этом степень автоматизации бизнес-процессов определяется исходя из обеспечения максимальной прибыли компании. Для групповых и корпоративных систем существенно повышаются требования к надежности функционирования и сохранности данных. Эти свойства обеспечиваются поддержкой целостности данных, ссылок и транзакций в серверах баз.

КИС для поддержки принятия решений в управлении деятельностью предприятием и корпорацией (далее компаний) с филиальной структурой в России, которая, в отличие от существующих, основана на интеграции подходов bpm, crm, epr, scm и bi, единых архитектурных принципах и функционирующая в рамках единого информационного и инфраструктурного кластера. Для эффективной поддержки принятия решений в управлении деятельностью компаний с филиальной структурой в настоящее время требуется интеграция и развитие подходов к построению систем управления бизнес-процессами (Business Process Management System, BPMS), система планирования ресурсов предприятия (Enterprise Resource Planning, ERP), система управления взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationship Management, CRM), планирование ресурсов предприятия (Customer Relationship Management), бизнес-аналитики (Business Intelligence, BI), управления эффективностью (Corporate Performance Management, CPM). Каждый из указанных классов систем в отдельности обеспечивает лишь только часть управленческих задач компаний в России.

Исследование специфики компании в России и анализ основных задач в управлении деятельностью позволили сформулировать следующие концептуальные принципы построения КИС для предприятий оборонно-промышленного комплекса:

1. **Двухуровневая структура.** Разрабатываемая КИС должна функционировать на двух уровнях – РГ (региональный или предприятия) и ФД (федеральный или корпорации). На региональном уровне КИС поддерживает управление деятельностью РГ на основе процессного подхода, на федеральном уровне обеспечивается сбор информации о деятельности со всех РГ плюс учет данных с центрального филиала, централизованное хранение и анализ этой информации, классификация РГ, формирование стандартов;

2. **Полный цикл управления на основе процессного подхода.** Для эффективного и непрерывного совершенствования деятельности важной характеристикой КИС является обеспечение полного цикла управления на основе процессного подхода, который предполагает итерационное выполнение процедур описания процессов, мониторинга и контроля исполнения, анализа процессов, реинжиниринга;

3. **Интеграция подходов и технологий.** С целью наиболее эффективного решения задач совершенствования деятельности РГ в создаваемой КИС необходимо интегрировать подходы и технологии управления бизнес-процессами (BPM), система планирования ресурсов предприятия (ERP), система управления взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationship Management), управления эффективностью (CPM) и бизнес-аналитики (BI). Указанные подходы должны быть реализованы на единых архитектурных принципах и функционировать в рамках единой информационной и программно-технологической инфраструктуры;

4. **Поддержка стандартов** необходима для решения задач стандартизации деятельности РГ. На федеральном уровне – разработка, отладка, анализ стандартов процессов и т.д.; на региональном уровне – «наложение» стандартов на существующие процессы;

5. **Интеграция процессов ERP** – является интеграция функций системы при, которых процессы выполнялись в «бесшовном» режиме. Процесс интеграции ускоряет выполнение этапов жизненного цикла, давая возможность предприятию более быстро и гибко реагировать на события. Интеграция данных: информация о поставщиках, продукции и клиентах для «однозначного представления ситуации». Одна запись для каждого поставщика, продукта или клиента, доступная всем пользователям, с различным представлением элементов в зависимости от роли пользователя. Вертикальная и горизонтальная прозрачность информации о бизнес-процессах. Переход на другие уровни бизнес - процессов для получения детальной информации, до исходной транзакции и всех связанных с ней документов. Использование событийно-управляемых потоков бизнес-процессов. Потоки операций и бизнес-процессы инициируются в зависимости от статуса или ценности элемента информации;

6. **Интеграция процессов в хранилище данных.** Транзакционными системы класса BPM не предполагают наличие корпоративных хранилищ данных (КХД). В компаниях требуется не только организовать управление процессами, но

и обеспечить анализ – динамический, структурный, структурно – динамический, коэффициентный и др. Поэтому информация о деятельности должна накапливаться и консолидироваться в едином корпоративном хранилище данных;

7. **Интеграция процессов в CRM.** Система для автоматизации стратегий взаимодействия с клиентами (заказчиками или поставщиками), для повышения уровня продаж, оптимизации процессов маркетинга, улучшения обслуживания клиентов: сохранение информации о клиентах - истории взаимоотношений, установления и улучшения процессов и последующего анализа результатов. CRM — система, центром взаимодействия которой - является клиент, а основными направлениями - поддержка продаж, обслуживания клиентов, а также эффективный маркетинг. Хранение, анализ информации о потребителях, поставщиках, партнёрах, а также о внутренних процессах компании обеспечивают данные бизнес цели.

8. **Развитие методологической базы для анализа.** Для эффективного решения задач анализа информации о деятельности РГ необходимо развитие методологической и инструментальной базы по следующим направлениям: расчет стоимости процессов, оценка времени выполнения процессов, анализ организационной структуры, управление эффективностью;

9. **Взаимодействие с СПК.** КИС должна взаимодействовать с существующими программными комплексами (СПК), функционирующими в филиалах. Взаимодействие организуется с целью: получения исходных данных (например, данные о расходах РГ); получения актуальной нормативно-справочной информации; получения данных об исполнении процессов. С учетом указанных принципов разработана концептуальная модель системы, охватывающая уровень центрального аппарата компании и региональный уровень управления. Представленная концептуальная модель наиболее полно отвечает решению управленческих задач компаний России и включает следующие компоненты:

**Системы регионального уровня** (в каждом территориальном учреждении). КИС регионального уровня является универсальным решением для всех региональных филиалов и предоставляет единые для всех РГ функциональные возможности. Информация о деятельности РГ собирается в хранилище данных, над которым установлена и работает аналитические инструменты BI (Business intelligence).

**Система центрального оперативного управления** (в центральном аппарате). КИС федерального уровня является компонентом, который интегрирует в себе всю информацию, и предполагает централизацию в хранение и обработке информации о деятельности всех РГ и отличные от системы регионального уровня дополнительные возможности в управлении. В системе федерального уровня происходит формирование данных (стандарты процессов, нормативы и др.), которые тиражируются в КИС регионального уровня.

**Дополнительные источники информации** в основном обеспечивают данными КИС регионального уровня, к ним могут относиться различные

программные комплексы от поставщиков, функционирующие в территориально распределенных учреждениях. Внешние источники могут быть составляющими компоненты КИС.

В состав корпоративной информационной системы входят *функциональные подсистемы*, с пользовательскими интерфейсами реализующие бизнес-функции, и *техничко - технологические подсистемы*, которые обеспечивают работу функциональных подсистем на основе стандартизированных способов управления данными и централизованных метаданных, а также контролируют процесс работы оборудования. Работа всех подсистем осуществляется под управлением подсистемы администрирования с учетом требований компаний к информационной безопасности, которая обеспечивает необходимый и достаточный уровень защиты данных от несанкционированного доступа в соответствии с требованиями компаний России. Требования к функциональным подсистемам на информационном и инструментальном уровне:

**Подсистема описания процессов** предназначена для формализованного описания деятельности в виде совокупности взаимосвязанных процессов с учетом особенностей компаний России. Для моделирования процессов в системе использованы стандарты IDEF0 и IDEF3.

**Подсистема контроля исполнения процессов** обеспечивает исполнение процессов, которые предварительно были формализованы, осуществляя движение задач между исполнителями в соответствии с заранее заложенной схемой маршрутизации, контроль заложенного времени и эффективности выполнения, преобразование данных об реализации процессов из внешних источников в единый преобразованный и стандартизированный формат.

**Подсистема стоимости процессов** предназначена для оценки стоимости процессов и анализа их характеристик с различных сторон, предоставляет средства для детального анализа стоимостных характеристик процессов, балансировки, сравнение и проведения различных вариантов стоимостной оценки.

**Подсистема анализа процессов** реализует поддержку анализа деятельности РГ по различным аспектам – прибыль, эффективность, затраты, оценка персонала, процессы и др., производится сбор, анализ и структурирование данных из внешних источников и других подсистем.

*Система для построение и учета стратегических целей, задач и показателей компании* представляет собой ССП (систему сбалансированных показателей), которые могут лежать в основе процессов, подразделений, сотрудников и т.д. Все цели, задачи и показатели носят исторический характер. Источником данных для КИС является КХД (корпоративное хранилище данных). Анализ и достижение целевых значений показателей могут быть заданы несколькими заранее проработанными сценариями, для оценки возможности достижения целей и задач показателям присваиваются при необходимости весовые коэффициенты. На основе анализа заданных (планируемых) и фактических значений производится мониторинг и анализ достижения целей.

*Поддержка принятия решений в управлении персоналом* - аналитические приложение для анализа организационной структуры компании, анализа персонала различных аспектов: результативность в основных показателях исполнения процессов, соблюдения временных и качественных характеристик в работе, балансировка и равномерное и эффективное распределения функциональных обязанностей.

*Анализ и принятие решение* на основе полученных показателей деятельности производится с помощью аналитических отчетов, реализуемых с помощью BI-инструментов на основе хранилища данных, при этом обеспечивается возможность сравнения различных показателей и применение разных видов анализа (динамический, структурный, сравнительный, кластерный, ранжирование и др.).

Исследование существующей методологической базы выявило отсутствие в настоящее время комплексных методов для расчета длительности процессов для организаций сферы услуг. Между тем, процессы РГ имеют сложную структуру (блоки операций, вложенные процессы, параллельные потоки выполнения, условные переходы и др.) и как следствие множество вариантов выполнения, поэтому есть необходимость в оценке минимальной, максимальной и средней длительности процесса. Длительность процесса может оцениваться как статически (время, затрачиваемое на выполнение процесса от начала до конца), так и динамически (при исполнении процессов – время, оставшееся до окончания процесса).

Разработанные алгоритмы расчета длительности основываются на теории графов и теории вероятностей: процесс представляет собой ориентированный граф  $G$ , в котором имеется два вида вершин – операции  $O_i$ ,  $i = \overline{1, n}$ , и условия  $C_j$ ,  $j = \overline{1, m}$  (это необходимо для того, чтобы иметь возможность выделить разные варианты прохождения процесса). Каждая операция имеет вес – оценочную длительность  $d_i$ , каждое условие – вероятность  $P_{j,0}$ . Из вершины может исходить несколько дуг, причем если из  $O_i$  исходит несколько дуг к условиям  $C_j$ , то они образуют полную группу событий. Также выполняется условие: если дуга  $(O_i, C_j) \in G$ , то  $\forall l = \overline{1, n}, l \neq i : (O_l, C_k) \notin G$ .

Расчет длительности процесса включает следующие основные этапы:

– **Маркировка графа процесса.** Маркировка производится на основе выделения условных переходов и параллельных потоков исполнения. Каждая вершина  $C_j$  (условие) объявляется маршрутом, каждой вершине  $O_i$  (операции) ставится в соответствие множество  $R_i = \{C_j : P(C_j \rightarrow O_i) = 1\}$ . При этом контролируется наличие циклов и тупиков, производится развертка блоков, при наличии вложенных процессов – рекурсивный расчет для каждого из них. Результатом данного этапа являются: дерево маршрутов, дерево параллельности, маркированный граф процесса;

– **Расчет вероятностей операций.** Результатом данного этапа являются числовые значения вероятностей всех операций процесса. Отличная от 1 вероятность операции возникает в том случае, если она находится «внутри» условного перехода. Для расчета вероятностей граф процесса преобразуется во взвешенный граф с одним видом вершин –  $O_i$ , дуги обозначают переходы между вершинами, веса дуг – вероятности перехода. Далее начиная от начальной точки, выполняется рекурсивный проход по графу:

1) для каждой  $O_i$  при наличии распараллеливания формируется множество  $A_i$  исходящих параллельных операций;

2) при обнаружении параллельности для всех последующих операций рассчитываются условные вероятности относительно каждой операции из  $A_i$ :  $P(O_i | O_i)$ ;

3) в случае если  $O_i$  имеет одну предыдущую операцию  $O_l$ , вероятность определяется равенством  $P_i = P(O_l) \times P(O_l \rightarrow O_i)$ ;

4) в случае если  $O_i$  имеет несколько предыдущих операций, формируется множество  $B_i$  предшествующих параллельных операций. Далее для каждого из построенных множеств  $A_r = \{O_{r_1}, \dots, O_{r_k}\}$ , начиная с последнего, рассчитывается вероятность

$$P(O_i | O_r) = 1 - \prod_{l=1}^k (1 - P(O_i | O_{r_l})).$$

После этого множества предыдущих операций для  $O_i$  и  $B_i$  корректируются и шаг повторяется рекурсивно;

5) в случае если множество  $B_i$  пусто или состоит из одной операции, вероятность  $O_i$  рассчитывается по формуле

$$P(O_i) = P(O_{l_1}) \times P(O_{l_1} \rightarrow O_i) + \dots + P(O_{l_k}) \times P(O_{l_k} \rightarrow O_i).$$

– **Расчет минимальной и максимальной длительности процесса,** для этого выполняется рекурсивный проход по дереву параллельности от «листьев» с учетом маршрутов и в соответствии с маркерами операций поэтапно считается длительность. Для каждого маршрута  $C_j$  определяются минимальный и максимальный «подмаршруты»  $C_j^{\min}$ ,  $C_j^{\max}$  и т.д., в итоге получаем  $C_0^{\min}$  и  $C_0^{\max}$ ;

– **Расчет средней длительности процесса** как средневзвешенной по всем операциям:

$$C_o^{mid} = \sum_{i=1}^n P_i \times d_i.$$

**Стратегическое планирование с помощью продуктов класса SCM (управление цепочками поставок).** Система управления цепями поставок (англ. Supply chain management, SCM) - организационная стратегия и прикладное

программное обеспечение, предназначенные для автоматизации и управления всеми этапами снабжения предприятия и для контроля всего товародвижения. SCM-системы охватывает весь товарный цикл: закупку сырья, производство, распространение товара. Системы данного класса можно использовать для стратегического планирования развития деятельности предприятия. Данные системы позволяют построить и просчитать показатели для стратегического плана развития предприятия исходя из прогнозируемого спроса. Возможно решение задач по стратегическому и тактическому планированию.

**Системы класса EPM.** Интегрированный комплекс бизнес приложений поддержки процессов управления эффективностью EPM (Enterprise Performance Management) обеспечивает связку стратегического планирования, целей тактического и оперативного планирования и мониторинг исполнения действий реализации стратегической программы и бизнес-плана, поддерживает весь цикл управления, охватывающий процессы формирования целей, стратегических карт, ключевых показателей эффективности, моделирование сценарных прогнозов, планирование, мониторинг анализ и формирование отчётов финансовых и операционных результатов.

**Системы класса TMS.** Transportation Management System (TMS) - система управления транспортом. Часть структуры Supply Chain Management. Такая система обеспечивает расчет стоимости перевозки различными видами транспорта, агрегирует таможенные затраты и данные о погрузочно-разгрузочных работах, отслеживает сроки перевозок. Одна из задач системы — по запросу менеджера мгновенно выдать информацию о том, где находится груз, каковы сроки его доставки.

**Системы класса PLM.** Product Lifecycle Management (PLM) - это (жизненный цикл изделия) - технология управления жизненным циклом изделий. Организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии и связанных с ним процессах на протяжении всего его жизненного цикла, начиная с проектирования и производства до снятия с эксплуатации<sup>47</sup>. Решение класса PLM могут быть использованы в предприятиях и корпорациях оборонно-промышленного комплекса.

**Системы класса PPM.** Project and Portfolio Management (PPM) - это комплексное централизованное решение, позволяющее создавать бизнес-процессы и анализировать результаты работы, управлять проектами при этом управляя ресурсами и финансами в рамках всей компании, данные могут быть доступны в режиме реального времени. Чаще всего решение имеет модульную структуру. Система гибко настраивается в соответствии с требованиями организации. Решение класса PPM должно поддерживать пять областей знаний: стратегическое управление Портфелем проектов; тактическое управление портфелем проектов;

---

<sup>47</sup> <http://ru.wikipedia.org/wiki/PLM> Просмотр 18.10.2022.

управление производительности портфеля проектов; управление связью между портфелями проектов; управление рисками портфеля проекта.

**Системы класса CRM.** Customer Relationship Management (CRM перевод «управление взаимоотношениями с клиентами») - способ организации и ведения бизнеса, при котором клиенты рассматриваются как главный актив предприятия, приоритетным является взаимоотношения с ними. Главной целью является определение самых рентабельных клиентов. Разработка плана работы, направленной на привлечение или удержание клиентов для максимизации прибыли компании. Компании накапливают знания о клиентах для выстраивания взаимовыгодных отношений. CRM-решения можно классифицировать по семи основным категориям: SFA (Sales Force Automation) - автоматизация деятельности торговых представителей; MA (Marketing Automation) - автоматизация маркетинговой деятельности; CSA, CSS (Customer Service Automation, Customer Service Support) — автоматизация обслуживания клиентов и службы поддержки; Call/Contact Center Management - центры обработки вызовов, контакт-центры; Field Service Management - управление территориально подразделениями или пользователями, которые находятся удаленно; PRM (Partner Relationship Management) - управление взаимоотношениями с партнерами; Help Desk - техническая поддержка пользователей.

**Системы класса ERP.** Enterprise Resource Planning (ERP перевод «управление ресурсами предприятия») - набор интегрированных приложений, единые условия для автоматизации учета, планирования, анализа и контроля главных бизнес-процессов компании. Это информационная система для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-процессов и решения бизнес задач в масштабе предприятия (организации). ERP-система помогает интегрировать все отделы и функции компании, все департаменты работают с единой базой данных.

Данные системы являются наиболее современными решениями в сфере систем автоматизированного управления деятельностью предприятия. В их основу положены системы MRPII, или Manufacture Resource Planning, позволяющие планировать необходимые для производственных процессов мощностные, финансовые и материальные ресурсы.

Цель систем класса ERP - оптимизация предприятия в целях управления изменениями себестоимости товара и достижения выгоды. Система класса ERP дает следующие возможности: планировать необходимое количество материалов и комплектующих, сроки и объёмы поставок для выполнения плана производства продукции; регулировать количество продукции и управлять издержками на хранение; регулировать процесс производства ориентируясь на изменение спроса; оптимизировать бизнес-процессы из-за сокращения материальных и временных затрат; контролировать поставки комплектующих и уровень сервиса для клиентов.

Положительные стороны внедрения ERP: сокращение уровня страховых запасов; своевременность пополнения МТР (материально-технических ресурсов);

повышение оборачиваемости оборотных средств; уменьшение неликвидных запасов и объема неплановых закупок; увеличение объемов производства и повышение эффективности; эффективное управление материалами; улучшение ценообразования; снижение трудозатрат на операции бухгалтерии.

### **3. Проектирование решения для управления контуром тестирования систем компании**

В развитии современных технологий разработки программного обеспечения (ПО) можно отследить переход от итерационного подхода к релизам. Задачи могут переходить из итерации в итерацию, но, не мешая выпуску нового релиза системы. Предложенный подход предлагает привязать итерации к релизному циклу тестирования, чтобы показать насколько будет удобнее показать уменьшение накладных расходов, и сможет ли большее количество длинных задач помещаться в 1 релиз равный двухнедельной итерации.

Тем самым показать на сколько можно быть гибким на каждом этапе вывода нового продукта на рынок. Задачи в релизном цикле тестирования вариативны и изменчивы в зависимости от внешних факторов, влияющих на данный процесс, а некоторые могут быть отложены до появления более критичной необходимости в их выполнении. При выборе задач для нового релиза тестирования необходимо учитывать какую ощутимую пользу принесет оптимизация того или иного процесса, всегда необходимо откладывать задачи и начать перепланирование собрав достаточно статистической информации и до получения обратной связи от пользователей данного процесса. Процесс может быть любым от создания карточки клиента в системе до подтверждения услуги клиенту.

Главными целями релизного подхода является процесс ускорения вывода нового продукта на рынок и повышение качества данного продукта. Повышение качества оказываемых услуг за счет повышения качества тестирования. Снижение времени простоя систем, связанного с отказом ПО. Критерием достижения цели может являться сокращение времени простоя систем, связанного с отказом ПО. Процент, на который может быть снижено время простоя будет зависеть от поставленных задач, сроков, времени и финансового обеспечения данной задачи. Правильно организованный процесс тестирования системы, которая участвует в создании продукта позволит экономить деньги и время на устранении ошибок, и увеличить прибыль от хорошей репутации компании. Чаще всего при объяснении важности тестирования любят приводить график экспоненциального роста стоимости исправления ошибки в зависимости от этапа её обнаружения.

Релизный цикл тестирования – это набор функций системы, которые могут быть протестированы за определенное конечное время, и имеющих наивысший приоритет для проверки в текущий момент времени. Релизное цикл предполагает тестирование, которое повторяется и происходит либо после выхода нового релиза системы, либо имеет выбранный цикл во времени: недельный; месячный; квартальный; полугодовой; годовой. Планирование релизов тестирования

позволяет видеть «генеральную линию» выхода и развития готового продукта на рынок.

Время релизного цикла тестирования может задаваться исходя из приоритетов и сроков выхода нового продукта на рынок. Так как в работе рассматривается пример выхода инновационного продукта на рынок, что фактически является услугой, процесс создания которого проходит через системы, необходимо проводить тестирование систем, которые обеспечивают работу процесса. Задачи в релизном цикле тестирования вариативны и изменчивы в зависимости от внешних факторов влияющих на данный процесс, а некоторые могут быть отложены до появления более критичной необходимости в их выполнении. При выборе задач для нового релиза тестирования необходимо учитывать какую ощутимую пользу принесет оптимизация того или иного процесса, всегда необходимо откладывать задачи и начать перепланирование собрав достаточно статистической информации и до получения обратной связи от пользователей данного процесса.

Процесс может быть любым от создания карточки клиента в системе до подтверждения услуги клиенту. Главными целями релизного подхода является процесс ускорения вывода нового продукта на рынок и повышение качества данного продукта. Повышение качества оказываемых услуг за счет повышения качества тестирования. Снижение времени простоя систем, связанного с отказом ПО. Критерием достижения цели может являться сокращение времени простоя систем, связанного с отказом ПО. Процент на которой может быть снижено время простоя будет зависеть от поставленных задач, сроков, времени и финансового обеспечения данной задачи.

Правильно организованный процесс тестирования систем, которая участвует в создании продукта позволит сэкономить деньги и время на устранении ошибок, и увеличить прибыль от хорошей репутации компании. Чаще всего при объяснении важности тестирования любят приводить график экспоненциального роста стоимости исправления ошибки в зависимости от этапа её обнаружения [Рисунок 3]. Одним из возможных шагов по повышению качества конечного продукта, является регламентация процессов тестирования и процедур взаимодействия тестирования с разработкой. Организация процесса приемки программного обеспечения у разработчиков (Рисунок 4 и табл. 1).

Чтобы достичь указанные значения КРІ необходимо решить следующие задачи:

- построить ИТ-инфраструктуру, достаточную для проведения комплексного тестирования в требуемом качестве и объеме;

- организовать процесс управления тестовыми средами;

- разработать процессы тестирования и регламентировать процедуры обновления и разработки бизнес-процессов;

- применить релизный подход в процесс регрессионного тестирования;

- разработать и внедрить процесс управления релизами.

Эффективное управление средами тестирования возможно только при использовании адаптивного подхода к автоматизации.

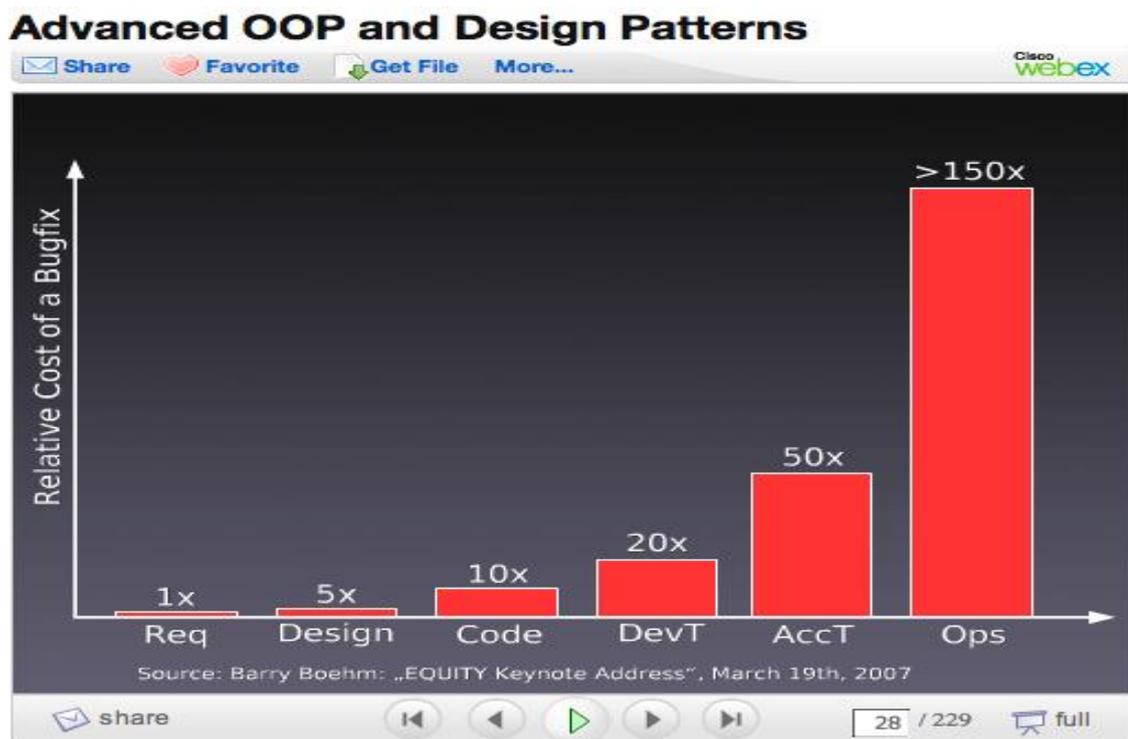


Рисунок 3. Жизненный цикл исполнения процессов

Таблица 1. Цель и основные показатели КРІ

Цель	Основные КРІ
Повышение качества тестирования.	Уменьшение времени простоя систем за счет снижения количества отказов ПО (критерием будет являться сокращение времени простоя систем, связанного с отказом ПО, до 40%*).
Регламентация процессов тестирования и процедур взаимодействия тестирования в рамках бизнес- процессов и связанных с ними доработкой и новой разработкой.	Сокращение сроков вывода новых продуктов на рынок (критерием достижения цели будет являться сокращение общего срока реализации заявок на доработку ПО и вывода продуктов на рынок до 15%* (сокращение среднего времени на тестирование заявок до 40%*)).
Организация процесса приемки обновленных бизнес- процессов у разработчиков.	Систематизация процессов тестирования. Уменьшение времени отвлечения сотрудников бизнес-подразделений на решение непрофильных задач по тестированию ПО (критерием достижения цели является снижение времени отвлечения сотрудников бизнес-подразделений на проведение тестирования до 30%*).
Оперативное выявление ошибок в новых разработках и возможность отследить причину и место возникновения ошибки.	Сокращение времени необходимое на согласование внесения исправлений выявленных ошибок в продуктивной среде*. (Критерием достижения цели будет являться снижение времени согласования до 50%*)
	Снижение незапланированных затрат на доработку систем по причине возникновения ошибок не выявленных на этапе приемки решения при вводе в

	эксплуатацию (критерием достижения цели может являться снижение количества ошибок, выявляемых до 50%*)
--	--

\* - указанные значения КРІ являются ориентировочными и могут быть уточнены в зависимости от влияния внешних и внутренних факторов (изменение законодательства РФ и нехватка финансирования построения процессов релизного тестирования).

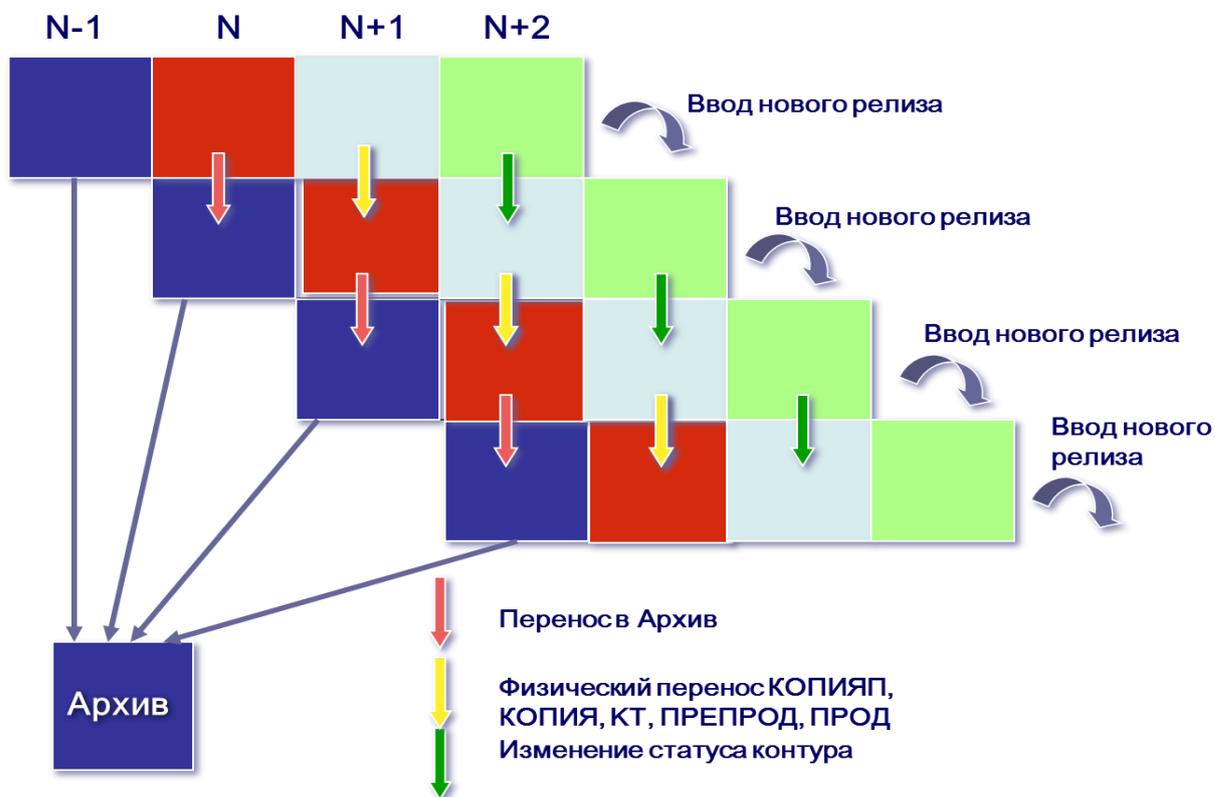


Рисунок 4. Виды и схема изменения статусов релиза

где **N-1** - релиз, выведенный из эксплуатации, на который может возникнуть необходимость отката; **N** - релиз, находящийся в эксплуатации; **N+1** - тестируемый релиз, готовящийся к вводу в эксплуатацию; **N+2** - разрабатываемый релиз, который будет введен в эксплуатацию после релиза N+1.

Управление тестовой инфраструктурой складывается из реализации задач:

Реализация механизмов регулярного (ежедневного) оперативного обновления сред тестирования для целей текущей поддержки приложений лизинговых компаний;

Реализация автоматизированных механизмов создания сред тестирования с состоянием на заданный момент времени;

Необходимо определить и соблюдать выбранный уровень;

Выбор уровня хранения исторических данных;

Создание специализируемых тестовых контуров для обучения, разработки и тестирования приложений по требованиям заинтересованных подразделений предприятия ОПК;

Снижение рисков влияния человеческого фактора при создании и проверки корректности настройки сред тестирования;

Сокращение времени и снижение трудозатрат на создание и обновления сред тестирования;

Исключение влияния процессов тестирования на промышленные системы ОПК;

Оптимизация необходимого количества аппаратных ресурсов, необходимых для функционирования сред тестирования.

Решение по автоматизации создания и управления тестовыми средами, входящих в адаптивную самопроверяемую систему, которая автоматизирует производственные процессы предприятий ОПК должен состоять из следующих компонентов:

аппаратно-программный комплекс (АПК), предназначенный для тестирования бизнес-процессов компании. Архитектура комплекса должна активно использовать механизмы виртуализации, что позволит гибко подстраиваться под изменяющиеся и используемые системы, данный подход позволит экономить вычислительные и дисковые ресурсы, а также существенно упростить и ускорить процесс создания и обновления систем, обеспечивающих создание продукта компании;

механизм управления тестовыми средами. Система, которая обеспечит централизованный учет и единую точку управления комплексом тестирования;

комплекс работ по проектированию и внедрению АПК сред тестирования и механизма управления, автоматизации процессов создания и обновления сред тестирования.

Задачи, которые необходимо решать в области тестирования в рамках предложенной адаптивной самопроверяемой системы: оперативное обновление сред тестирования для обеспечения текущей поддержки приложений корпорации ОПК; создание и актуализация сред разработки и тестирования приложений по требованиям заинтересованных подразделений корпорации ОПК; снижение рисков влияния человеческого фактора при создании сред тестирования; разнесение продуктивных процессов и процессов тестирования. За счет этого происходит исключение влияния на промышленные системы корпорации ОПК.

Предлагаемая схема обновления сред тестирования представлена на Рисунке 5. Для достижения этих целей планируется решить следующие задачи: построить ИТ-инфраструктуру, необходимую для проведения комплексного тестирования в требуемом качестве и объеме и автоматизировать процесс создания и обновления сред тестирования; внедрить механизм управления сред тестирования бизнес-процессов лизинговой компании, обеспечивающий централизованный учет и единую точку управления.

Одним из главных аспектов являются специалисты. Необходимы специалисты, которые обладают высокой квалификацией в области аппаратного обеспечения, виртуализации, решений по резервному копированию и

восстановлению данных и разработчиков процедур актуализации сред тестирования, деперсонализации данных и подготовки сред тестирования. Среды для тестирования бизнес - процессов, предназначенные для задач текущей поддержки пользователей и воспроизведения возникающих проблем, требуют регулярного обновления.

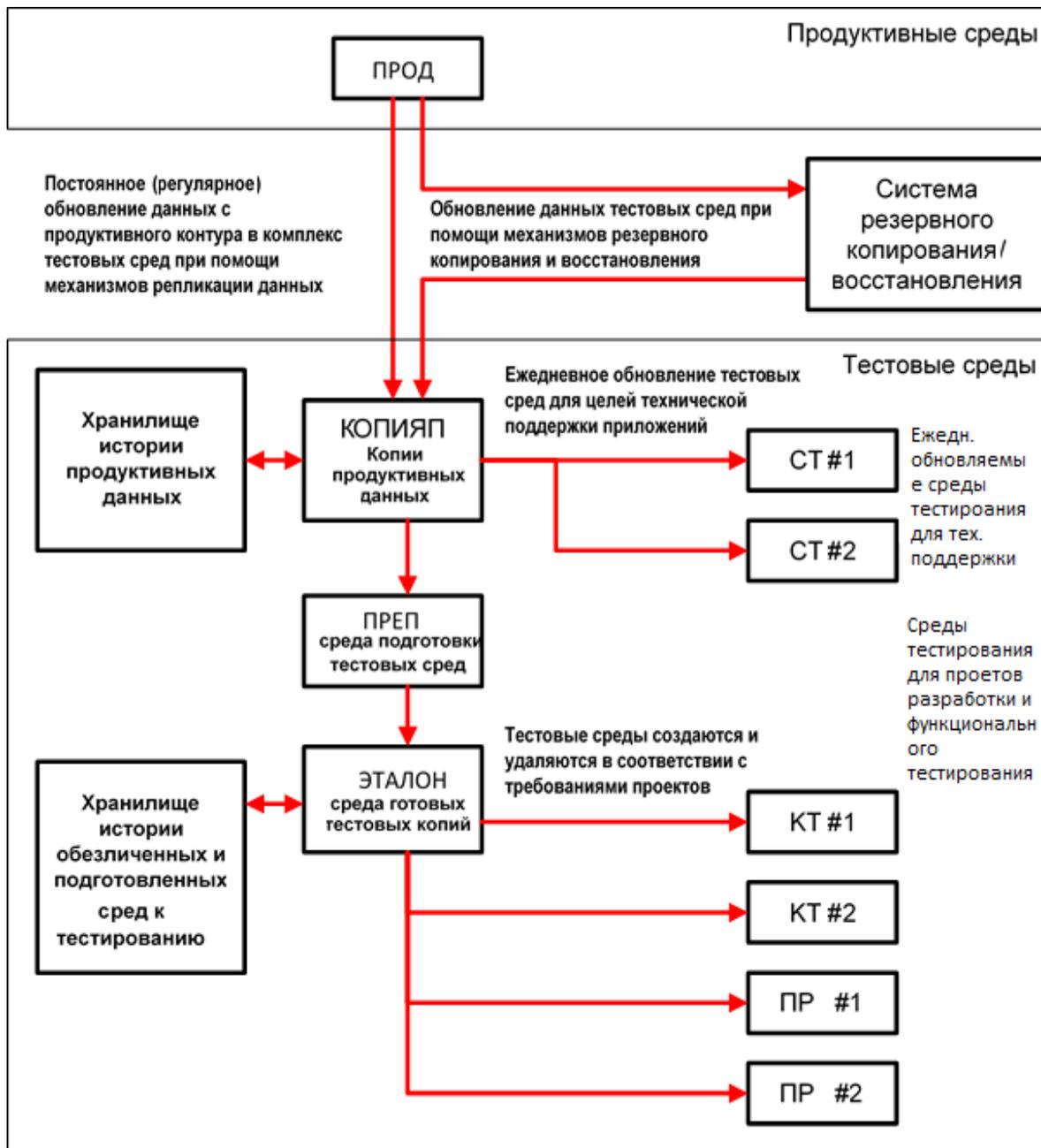


Рисунок 5. Предлагаемая схема обновления сред тестирования

Для автоматизации процессов обновления подобных сред предлагается: настроить процедуры, которые будут автоматически копировать данные с продуктивных систем или с резервных копий в комплекс сред тестирования; автоматизировать процедуры подготовки созданных копий систем для задач тестирования; автоматизировать процесс настройки интеграции между системами;

автоматизировать процесс настройки приложений на системном и прикладном уровне.

Задачи тестирования приложений предприятий и корпораций ОПК зачастую могут выполняться только на срезе данных на определенный момент времени в прошлом. Дедупликация данных - специализированный метод сжатия массива данных, использующий в качестве алгоритма сжатия исключение дублирующих копий повторяющихся данных. Данный метод обычно используется для оптимизации использования дискового пространства систем хранения данных, однако может применяться и при сетевом обмене данных для сокращения объема передаваемой информации.

В рамках комплекса сред тестирования необходимо решить следующие задачи:

Обеспечить возможность хранения в комплексе сред тестирования истории данных продуктивных систем с назначенной глубиной, необходимой для решения задач по тестированию. Назначенная глубина может быть задана исходя из имеющихся ресурсов: аппаратных или человеческих. Аппаратная нехватка – недостаток мощностей оборудования для хранения ежедневных 100% копий. Человеческая нехватка – недостаток людей в штате на исполнение и контроль за исполнением данной задачи.

Глубина хранения и частота создания копий продуктивных систем для задач тестирования может отличаться от порядка создания резервных копий, поэтому необходимо разделять задачи резервного копирования и создание копий для целей тестирования;

Необходимо обеспечить эффективное хранение исторических данных для целей тестирования за счет использования механизмов дедупликации и снимков данных (механизм, обеспечивающий хранение только измененных блоков данных).

В процессе дедупликации во время анализа идентифицируются и запоминаются уникальные элементы информации фиксированного размера (англ. chunks). По мере выполнения анализа сравниваются все новые и новые элементы. При выявлении элемента, уже содержащегося в памяти, этот элемент заменяется более короткой ссылкой на ранее запомненный элемент, а пространство, ранее занимаемое дубликатом, высвобождается. Таких повторяющихся элементов может попадаться очень много, благодаря чему объем, необходимый для сохранения массива данных, может сильно сокращён.

Механизмы, которые проанализированы и предложены в диссертационной работе для автоматизации сред тестирования, обеспечат возможность создания сред тестирования за минимальное время, под конкретные требования подразделений лизинговой компании. В рамках управления средами тестирования необходимо применить следующие технологии: динамически создавать виртуальные сервера, заданной архитектуры, процессорными ресурсами, памятью и возможностью подключения к внешней дисковой подсистеме через SAN (storage area network). SAN представляет собой выделенную сеть устройств хранения,

которая позволяет множеству серверов использовать совокупный ресурс внешней памяти без нагрузки на локальную сеть; динамически создавать дисковые разделы заданного размера, требований к производительности и назначение этого раздела указанным виртуальным серверам.

Виртуализация в вычислениях - процесс представления набора вычислительных ресурсов, или их логического объединения, который даёт какие-либо преимущества перед оригинальной конфигурацией. Это новый виртуальный взгляд на ресурсы составных частей, не ограниченных реализацией, физической конфигурацией или географическим положением. Обычно виртуализированные ресурсы включают в себя вычислительные мощности и хранилище данных. По-научному, виртуализация — это изоляция вычислительных процессов и ресурсов друг от друга.

Примером виртуализации являются симметричные мультипроцессорные компьютерные архитектуры, которые используют более одного процессора. Операционные системы обычно конфигурируются таким образом, чтобы несколько процессоров представлялись как единый процессорный модуль. Вот почему программные приложения могут быть написаны для одного логического (виртуального) вычислительного модуля, что значительно проще, чем работать с большим количеством различных процессорных конфигураций.

Реализовать механизмы развертывания существующих, ранее сохраненных, эталонных образов серверов на созданные виртуальные сервера и копирование сохраненных эталонных данных на подсистему хранения данных; автоматизировать процесс запуска созданной среды тестирования; уменьшить время сотрудников бизнес-подразделений на решение непрофильных задач по тестированию ПО (критерием достижения цели может являться снижение времени отвлечения сотрудников бизнес-подразделений на проведение тестирования до 30%) и другие технологии.

Предложенная архитектура АПК сред тестирования позволит за счет использования механизмов виртуализации и технологии создания снимков данных существенно повысить эффективность использования оборудования и снизить требования к аппаратным ресурсам, необходимым для функционирования сред тестирования: процессорные ресурсы – экономия до 50% за счет внедрения технологий виртуализации.

Технологии виртуализации позволят различным тестовым средам использовать одни и те же аппаратные ресурсы серверов, что повысит коэффициент утилизации оборудования и позволяет оперативно создавать дополнительные среды для тестирования бизнес - процессов без наращивания аппаратных ресурсов оборудования; дисковое пространство – экономия до 5-ти и более раз за счет использования механизмов создания моментальных снимков данных на уровне дисковых массивов; резервное копирование – снижение количества хранимых данных до 20 раз за счет использования технологий дедупликации данных.

При разработке архитектуры системы управления тестовыми контурами должны быть учтены следующие критерии:

время развертывания новых сред тестирования с минимальными трудозатратами;

время актуализации сред тестирования из данных серверов продуктивных приложений и клиентских рабочих мест;

время для реализации механизмов клонирования с одного контура на другой;

экономия в использовании аппаратных ресурсов (уменьшение нагрузки ЦПУ, ОЗУ, ПЗУ);

управление средам тестирования, которые уже существуют и будут разработаны в дальнейшем.

Основные компоненты и этапы работы РЕШЕНИЯ:

1. ПРОД – контур с продуктивными производственными системами (среда промышленной эксплуатации). В случае если какая-то система еще не внедрена в продуктивное использование, то в среде ПРОД она отсутствует, а функции продуктивного образа для такой системы несет образ системы в среде ЭТАЛОН. Продуктивные системы предприятия ОПК физически расположены на продуктивном оборудовании и отделены от АПК сред тестирования межсетевыми экранами, настроенными, по умолчанию, на запрещение доступа между продуктивными системами и тестовыми средами.

2. Процедуры репликации данных с продуктивных систем на среду КОПИЯП (копия продуктивного контура), размещенную на АПК сред тестирования. Существует несколько механизмов репликации данных, выбор из которых осуществляется исходя из архитектуры и особенностей работы конкретного приложения. Основными механизмами переноса данных являются онлайн репликация и восстановление данных из резервной копии. Также должна быть использована, или создана в случае отсутствия Корпоративная система резервного копирования и восстановления данных. Система должна содержать резервные копии продуктивных данных за длительный период времени и это позволяет восстанавливать копию информационных систем предприятия ОПК на необходимый момент времени в прошлом. КОПИЯП – среда для развертывания копии продуктивной среды. На данный контур реплицируются данные с продуктивного контура или разворачиваются резервные копии.

3. Таким образом, решение позволит при необходимости сохранять историю копий продуктивного контура. Механизм создания моментальных снимков данных на уровне систем хранения позволит создавать и хранить копии данных продуктивных систем внутри комплекса управления сред тестирования в течение длительного времени. Данный механизм будет полезен для сохранения истории продуктивных данных в случае, если перенос данных в системы для тестирования бизнес - процессов осуществляется через механизмы репликации данных. При этом на массиве будут храниться не полные копии данных, а только их изменения, что позволит существенно сократить объем использованного дискового пространства.

4. Процесс создания копий, данных внутри системы управления сред тестирования предполагается осуществлять с помощью создания моментальных копий на уровне систем хранения данных. Это позволяет при необходимости не создавать полные копии данных, а хранить только изменения, что существенно сократит объем использованного дискового пространства и время создания копий.

5. ПРЕП – тестовая среда, предназначенная для выполнения автоматических и ручных процедур деперсонализации данных и подготовки среды к тестированию. На этой копии информационных систем лизинговой компании производится настройка приложений на совместную работу в рамках единой тестовой среды.

6. Портал управления средами тестирования позволит хранить и выполнять автоматические процедуры деперсонализации данных сред тестирования и процедуры настройки тестовых копий приложений на совместную работу в рамках тестовых контуров. Если процедуры подготовки содержат ручные операции, то портал хранит инструкции по их выполнению.

7. ЭТАЛОН – эталонный тестовый контур должен быть полностью подготовлен и настроен для тестирования. На среде ЭТАЛОН тестирование не проводится. В случае если система еще не внедрена в промышленную эксплуатацию, то на контуре ЭТАЛОН находится эталонный образ (мастер-образ) внедряемой системы, с которого в дальнейшем будет организовываться продуктивный образ после апробации и тестирования основных бизнес - процессов.

8. Решение должно позволять при необходимости хранить историю изменений эталонного тестового контура ЭТАЛОН для дальнейшего использования. При этом предполагается хранить не полные копии данных, а только их изменения, что позволит существенно сократить объем использованного дискового пространства.

9. Контур для тестирования основных и вспомогательных бизнес - процессов, предназначенные для выполнения задач по тестированию. Тем самым организована будет отдельная песочница для проведения различных видов тестирования: ручное тестирование; автоматизация функционального тестирования; нагрузочное тестирование; различные виды интеграционного тестирования. Также проведена работа, как правильно реализовать процедуры деперсонализации данных для соблюдения Федерального закона от 27.07.2006 N 152-ФЗ (ред. от 21.12.2013) "О персональных данных".

Разработка и внедрение автоматических процедур деперсонализации данных и автоматических процедур настройки копий приложений предприятия ОПК на совместную работу в рамках единой среды необходимо также проработать и нельзя забывать о ее необходимости. В рамках проведенных исследований, была также учтена процедура настройки приложений на совместную работу в рамках среды тестирования, которая решает следующие задачи: устранение рассогласований данных в различных системах, возникших из-за расхождения моментов времени создания копий данных различных систем; настройки приложений на совместную

работу через интеграционную шину; регистрация тестовых пользователей и другой вспомогательной информации. Процедуры могут быть как автоматизированными, так и ручными. В случае, если требуется выполнения ручных процедур, то система обеспечивает механизм хранения соответствующих инструкций по подготовке сред тестирования.

Для построения сред тестирования предлагается использовать виртуализацию аппаратных ресурсов. Виртуализация позволяет сократить расходы на сопровождение оборудования, при сохранении достаточно высокой производительности тестовых контуров. Технология виртуализации заключается в использовании ресурсов одного физического сервера для размещения на нем нескольких виртуальных серверов. Для проведения тестирования в средах тестирования предлагается использовать следующие технологии виртуализации: HP-UX Virtual Partitions (vPars); PowerVM (LPAR); OracleVM (LDOM).

В качестве аппаратной архитектуры сред тестирования для Windows и Linux платформ предлагается использовать серверные фермы x86 архитектуры в блейд-исполнении. Блейд-системы, в отличие от Rackmount-серверов, имеют большую плотность вычислений, меньшее энергопотребление и тепловыделение. Максимально подходят для задачи виртуализации и построения виртуальных сред. В качестве систем хранения для комплекса сред тестирования возможно использовать дисковые массивы: HP Zpar, IBM Storwize V7000 или QSAN. HP Zpar видятся более предпочтительными, так как эти массивы обладают широкими возможностями по созданию моментальных снимков и клонов дисковых томов, что позволяет существенно сократить время создания дисковых сред и уменьшить объем хранимых данных.

В случае необходимости использовать под размещение данных существующие дисковые подсистемы, не обладающие необходимой функциональностью по созданию моментальных снимков и клонов, их можно подключить через систему виртуализации IBM SVC. Для поддержки согласованности данных (консистентности данных) на дисковых массивах и управления дисковыми ресурсами предлагается возможно использовать ПО Veritas Storage Foundation, производства компании Symantec. Для возможности повышения коэффициента использования ресурсов хранения и эффективного управления ресурсами в условиях гетерогенных операционных сред и аппаратных систем – возможно также использовать Veritas Storage Foundation.

Механизмы хранения данных предлагается реализовывать двумя путями: для систем, которые переносятся в среды для тестирования бизнес - процессов при помощи стандартных механизмов резервного копирования и восстановления, предлагается внедрить отдельную систему дедупликации, в рамках которых обеспечить хранение данных в течение необходимого времени. Эта же система может использоваться для резервного копирования и восстановления сред тестирования; для систем, которые переносятся в среды для тестирования бизнес - процессов при помощи механизмов репликация, с учетом проведенного

исследования необходимо хранить историю моментальных снимков данных на уровне дисковых массивов.

#### **4. Регламентация процессов тестирования и процедур взаимодействия тестирования с разработкой нового продукта**

Одна из задач, которую необходимо реализовать, это организация сетевого взаимодействия. Тестовая инфраструктура должна находиться в отдельном сегменте внутренней сети компании. Должна быть организована возможность сетевого доступа между сетевой инфраструктурой и боевой инфраструктурой. С помощью настроек сетевого оборудования должна быть возможность организовать сетевой доступ к определенным хостам и ТСП портам тестовой инфраструктуры.

При необходимости, в рамках комплекса сред тестирования разворачиваются копии других корпоративных ИТ-сервисов (Exchange сервер и т.д.). Одной из задач в организации сред тестирования видится организация процесса резервного копирования. Для резервного копирования сред тестирования рекомендуется использовать централизованную корпоративную систему резервного копирования. Учитывая большое количество дубликатов данных в разных средах тестирования, резервное копирование рекомендуется выполнять на виртуальную ленточную библиотеку с функцией дедупликации данных.

Для данной задачи необходимо разработать систему управления тестовой инфраструктурой корпорации ОПК с web-интерфейсом администрирования. С ее помощью администраторы системы смогут управлять контурами тестирования, автоматически клонировать (процесс развертывания и настройки) тестовые сервера из эталонных серверов, управлять метаданными тестовой инфраструктуры. На Рисунке 6 приведены компоненты РЕШЕНИЯ по управлению тестовой инфраструктурой, как обязательные, так и дополнительные.

Хранение эталонных образов должны находиться на выделенном дисковом пространстве, которое содержит образы: VMWare; ISO; Novell Platespin и т.д. Эталонный образ сервера приложений - копия продуктивного сервера, готовой для дальнейшего использования в тестовой инфраструктуре. Первоначально с эталонных образов клонируются тестовые серверы приложений за тем с учетом определенных регламентных правил можно будет клонировать с любого контура на любой. Каждый эталонный образ может быть запущен отдельно в виртуальной инфраструктуре и в него могут быть внесены изменения при необходимости. Эталонные копии БД — это место для хранения копий продуктивных БД, с которых, в свою очередь делаются копии для тестовых серверов. Создание эталонных копий БД возможно следующими способами (более подробно описанными выше в документе): восстановление из резервной копии; экспорт / импорт БД; копирование данных с продуктивного сервера; непрерывная синхронизация данных с продуктивной средой.

Подсистема репликации / выгрузки данных обеспечивает унификацию работы с различными подходами к синхронизации данных или созданию копий эталонных и тестовых баз данных. Создание БД для тестового сервера на основе

эталонной копии БД возможно следующими способами: экспорт / импорт БД; копирование данных с продуктивного сервера; создание копии эталонной БД встроенными средствами дискового массива; использование системы управления наборами данных для выборки требуемого подмножества данных; использование системы виртуализации БД для создания набора виртуальных БД на основе физических.

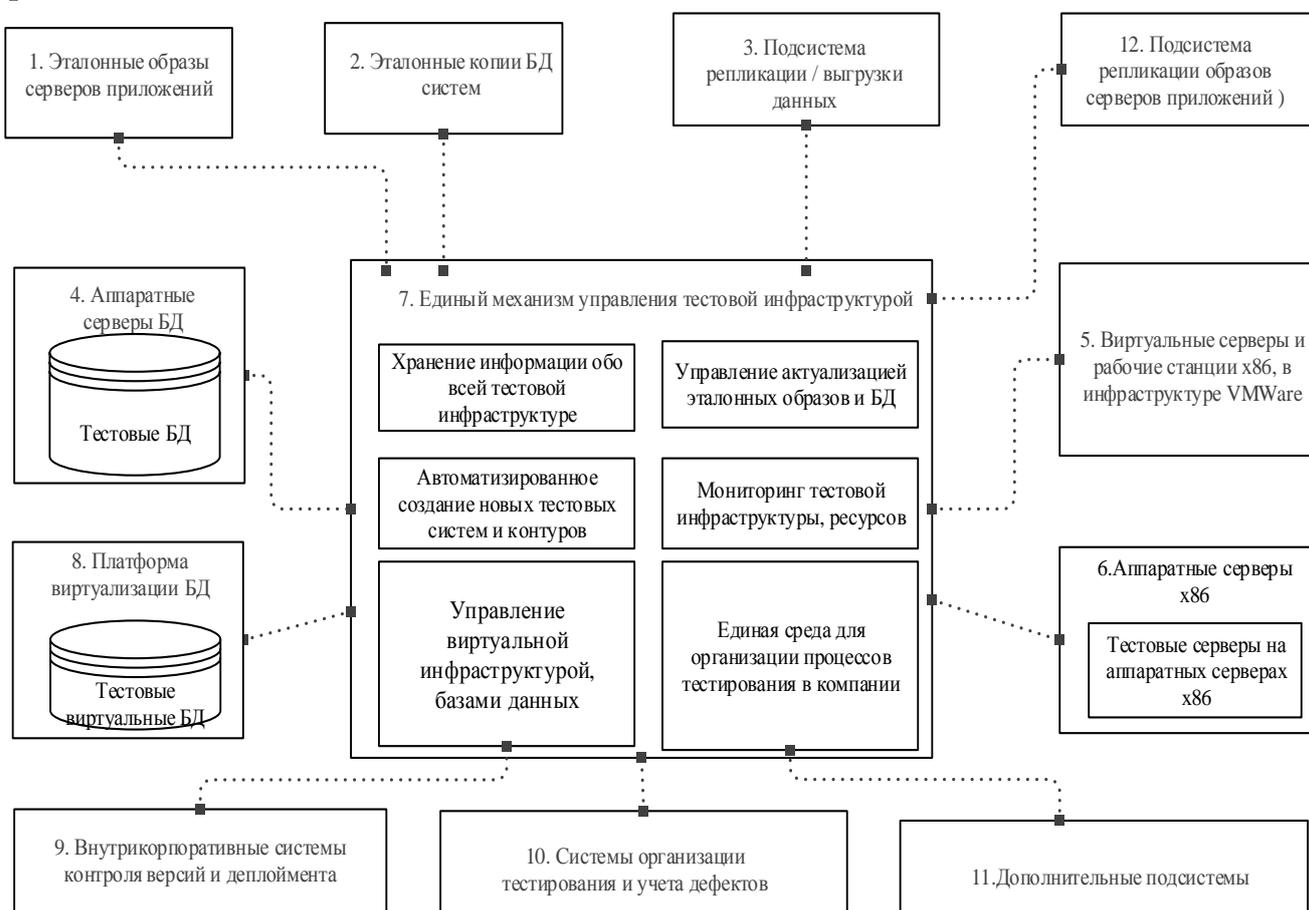


Рисунок 6. Схема механизма управления средами тестирования

При создании тестовой БД возможно использование дополнительных механизмов для деперсонализации данных: простые скрипты «обнуления» колонок с персональными данными; если есть необходимость сохранить целостность БД (корректную работу join, механизмов интеграции и т.д.), то необходимо использовать специализированное решение для деперсонализации данных, с поддержкой различных форматов, словарей и т.д. (отдельная опция РЕШЕНИЯ).

Возможны следующие варианты размещения БД для тестирования в тестовой инфраструктуре на физических серверах: тестовые БД размещаются на одной СУБД, в одном экземпляре, но в разных схемах (для тех систем, у которых возможно изменение имени схемы БД); для случаев, если изменение имени схемы невозможно по каким-то причинам, либо копия БД может быть создана только целиком, то тестовые БД размещаются в отдельных экземплярах (на одном или на разных физических серверах); механизм управления тестовой инфраструктурой

должен знать обо всех доступных в тестовой инфраструктуре серверах БД и при создании тестовых серверов создавать необходимые схемы или экземпляры БД.

Серверы приложений в большинстве случаев размещаются в виртуальной инфраструктуре VMWare и создаются на основе эталонных образов. Механизм управления тестовой инфраструктурой содержит базовые функции управления и мониторинга для уже созданных тестовых серверов. Серверы приложений в большинстве случаев размещаются в виртуальной инфраструктуре VMWare и создаются на основе эталонных образов.

Портал управления тестовой инфраструктурой содержит базовые функции управления и мониторинга для уже созданных тестовых серверов. Единый портал управления тестовой инфраструктурой обеспечивает выполнение следующих функций:

*Хранение информации о тестовой инфраструктуре.* Предложенный механизм в работе должен хранить информацию о текущем состоянии тестовой инфраструктуры, об аппаратной и программной конфигурации, доступных ресурсах. Механизм хранит информацию об эталонных серверах приложений и эталонных БД. Механизм хранит информацию о скриптах развертывания конфигурации. Должно быть доступно управление через пользовательские интерфейсы портала.

*Автоматизированное создание сред тестирования.* Функциональность по обеспечению автоматизированного создания новых тестовых серверов при помощи заранее подготовленных скриптов.

*Управление актуализацией эталонных образов и БД.* Функциональность по обеспечению по управлению подсистемой репликации БД и эталонных образов серверов приложений, по созданию тестовых копий БД.

*Мониторинг тестовой инфраструктуры.* Функциональность по мониторингу состояния тестовой инфраструктуры, использования тестовых серверов, доступных ресурсов.

Платформа виртуализации БД позволяет обеспечивать эффективное использование аппаратных ресурсов и дискового пространства путем создания виртуальных баз данных Oracle на основе одной физической БД. При этом допустимо создание виртуальных копий с различными подмножествами данных, срезы на различные моменты времени и т.д.

Портал управления тестовой инфраструктурой может служить централизованным консолидирующим инструментом для систем учета дефектов, используемых в различных проектах, например формировать отчетность о ходе тестирования релизов и т.д.

Подсистема деперсонализации данных может быть включена как часть процесса создания тестовой БД.

Подсистема создания управления тестовыми наборами данных может выполнять следующие функции: создание подмножеств данных, тестовых срезов данных на определенную дату; генерация тестовых данных.

Подсистема актуализации образов серверов приложений может быть реализована на базе РЕШЕНИЯ Novell PlateSpin. На продуктивные сервера приложений устанавливается специальный агент, который один раз в сутки (без остановки работы продуктивного сервера) отслеживает изменения и дополняет этими изменениями эталонный образ сервера приложений.

Одним из возможных шагов по повышению качества конечного продукта, является регламентация процессов тестирования и процедур взаимодействия тестирования с разработкой. Эффективное управление средами тестирования возможно только при использовании концептуального подхода к автоматизации. Управление тестовой инфраструктурой складывается из реализации задач:

- реализация механизмов регулярного (ежедневного) оперативного обновления сред тестирования для целей текущей поддержки приложений компаний;
- реализация автоматизированных механизмов создания сред тестирования с состоянием на заданный момент времени;
- необходимо определить и соблюдать выбранный уровень;
- выбор уровня хранения исторических данных;
- создание специализируемых тестовых контуров для обучения, разработки и тестирования приложений по требованиям заинтересованных подразделений компании;
- снижение рисков влияния человеческого фактора при создании и проверки корректности настройки сред тестирования;
- сокращение времени и снижение трудозатрат на создание и обновления сред тестирования;
- исключение влияния процессов тестирования на промышленные системы компании;
- оптимизация необходимого количества аппаратных ресурсов, необходимых для функционирования сред тестирования.

В работе были проанализированы все классы современных систем. Предлагается архитектура реализации корпоративной информационной системы для предприятия ОПК [Рисунок 7].

Корпоративная информационная система — это выбранный путь развития компании в области информатизации, которые объединяют стратегию развития бизнеса предприятия и перспективные информационные системы. Основная роль при этом у принятой или планируемой структуры управления, информационные системы и автоматизация процессов предприятия исполняют - инструментальную роль, которая уходит на второй план. Предложенная в работе архитектура КИС состоит из многочисленного числа информационных систем. Нами дано краткое описание для каждой системы, а также описана возможная вариативность для каждой системы в зависимости от представленных на рынке производителей.

Предприятие ОПК может выбрать любое из предложенных в работе решений. Выбор комплекса решения или отдельных систем будет зависеть от

выбранной ИТ-стратегии компании и имеющегося ИТ ландшафта компании. Например, корпоративный портал – (англ. Enterprise portal) веб-интерфейс для доступа сотрудника к корпоративным данным и приложениям. Существует различная классификация порталых решений. В работе приведены два вида. Различают корпоративные порталы по функциям и по назначению. Были изучены различные порталые решения, представленные на российском рынке.



Рисунок 7. Архитектура КИС для компании

На Рисунке 8 представлен анализ международной консалтинговой оценочной компании Gartner. Вендоры предлагающие различные решения и технологии для создания порталов: Microsoft – порталые решения на основе продуктов Microsoft SharePoint 2010 (2013); IBM - порталые решения на основе продуктов IBM WebSphere Portal Server, IBM WebSphere Portal Enable и IBM WebSphere Portal Extend; Oracle - порталые решения на основе продуктов Oracle WebCenter Portal, WebCenter Content, Web-Center Sites, а также Oracle Portal; Liferay – порталые решения на основе продукта Liferay Portal. В России помимо представленных лидеров очень большое распространение получило решение от компании ЗАО «1С» - «1С-Битрикс: Корпоративный портал».

Система управления цепями поставок (англ. Supply chain management, SCM) - организационная стратегия и прикладное программное обеспечение,

предназначенные для автоматизации и управления всеми этапами снабжения предприятия и для контроля всего товародвижения (таблица 2).



Рисунок 8. Портальные решения, представленные на российском рынке  
Таблица 2. Рейтинг систем класса SCM в мире, опубликованный компанией Gartner в 2016 году.

	Вендор	Доля рынка 2015	Доля рынка 2014
1	SAP	20,8%	19,9%
2	Oracle	17,5%	16,7%
3	JDA Software	5,1%	5,6%
4	Ariba	3,8%	4,7%
5	Manhattan Associates	1,9%	1,8%
6	Другие	50,9%	51,3%
7	Всего	100%	100%

\* Gartner, 2016

SCM-системы охватывает весь товарный цикл: закупку сырья, производство, распространение товара. Системы данного класса можно использовать для стратегического планирования развития деятельности предприятия. Данные

системы позволяют построить и просчитать показателя для стратегического плана развития предприятия исходя из прогнозируемого спроса.

Возможно решение задач по стратегическому и тактическому планированию. Project and Portfolio Management (PPM) - это комплексное централизованное решение, позволяющее создавать бизнес-процессы и анализировать результаты работы, управлять проектами при этом управляя ресурсами и финансами в рамках всей компании, данные могут быть доступны в режиме реального времени. Чаще всего решение имеет модульную структуру. Система гибко настраивается в соответствии с требованиями организации. Решение класса PPM должно поддерживать пять областей знаний: стратегическое управление

Портфелем проектов; тактическое управление портфелем проектов; управление производительности портфеля проектов; управление связью между портфелями проектов; управление рисками портфеля проекта (таблица 3).

Таблица 3. Рейтинг систем класса PPM по объему выручки, \$ млн, опубликованный компанией Gartner в 2016 году.

	Вендор	Выручка 2015	Рост 2014-2015,%
1	Oracle	381,2	10
2	Microsoft	252,3	10
3	CA Technologies	157,5	7
4	Planview	90,4	7
5	HP	73,4	14
6	Другие	696,2	13,4
7	Всего	1651	11

Enterprise Resource Planning (ERP перевод «управление ресурсами предприятия») - набор интегрированных приложений, единые условия для автоматизации учета, планирования, анализа и контроля главных бизнес-процессов компании. Это информационная система для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-процессов и решения бизнес задач в масштабе предприятия (организации).

ERP-система помогает интегрировать все отделы и функции компании, все департаменты работают с единой базой данных. Данные системы являются наиболее современными решениями в сфере систем автоматизированного управления деятельностью предприятия. В их основу положены системы MRP II, или Manufacture Resource Planning, позволяющие планировать необходимые для производственных процессов мощностные, финансовые и материальные ресурсы.

Цель систем класса ERP - оптимизация предприятия в целях управления изменениями себестоимости товара и достижения выгоды. Система класса ERP дает следующие возможности:

планировать необходимое количество материалов и комплектующих, сроки и объёмы поставок для выполнения плана производства продукции;

регулировать количество продукции и управлять издержками на хранение;

регулировать процесс производства ориентируясь на изменение спроса;

оптимизировать бизнес-процессы из-за сокращения материальных и временных затрат;

контролировать поставки комплектующих и уровень сервиса для клиентов.

Положительные стороны внедрения ERP: сокращение уровня страховых запасов; своевременность пополнения МТР (материально-технических ресурсов); повышение оборачиваемости оборотных средств; уменьшение неликвидных запасов и объема unplanned закупок; увеличение объемов производства и повышение эффективности; эффективное управление материалами; улучшение ценообразования; снижение трудозатрат на операции бухгалтерии.

### **5. Моделирование и прогнозирование**

Ныне бесспорна актуальность прогнозов, моделирования экономики и системного анализа в современном управлении социально-экономическим развитием страны и регионов. Но в их основе должна быть методология, обеспечивающая структурный порядок, инструмент для систематизации экономических теорий. Целостный подход к научному знанию базируется на системе, классификации, методологии. Предметная область систем обработки и анализа экономической информации считается определенной, если известны существующие в ней объекты, их свойства и отношения. Поэтому моделирование и системный анализ любой, в том числе, экономической системы начинается с предварительной структуризации предметной области: объекты реального мира подвергаются классификации, фиксируется совокупность подлежащих отображению в базе данных типов объектов.

Для каждого типа объектов выявляется совокупность свойств, посредством которых будут описываться конкретные объекты этого типа в базе данных и виды отношений (взаимосвязей) между этими объектами. Затем решаются вопросы о том, какая информация об этих объектах должна быть представлена в базе данных и как ее представить с помощью данных. Достоверное описание отношений и взаимосвязей между теоретической базой экономики, ее моделированием и практическим управлением требует адекватного представления качеств, свойств, признаков, способов поведения субъекта управления и системного многофакторного описания объекта управления.

Например, при переносе математических утверждений в эконометрику важно помнить о критериях их истинности, т.к. «...содержание категории «истина» в математике и в природе отличаются по существу. Каждая логическая теория, являющаяся непротиворечивой, при содержательной интерпретации остается верной в границах, которые определяются верностью исходных утверждений или аксиом. За пределами границы, имеющей место для любого содержательного утверждения, всегда наблюдаются факты и явления, которые не следуют из этих

аксиом. При этом противоречивость выводов различных теорий, не нарушает логической непротиворечивости каждой конкретной теории»<sup>48</sup>.

Для моделирования любых, в том числе, инновационных процессов и их влияния на экономику также нужны общепризнанные методы, системы и классификации. В настоящее время развиваются не только разные модели, но и разные подходы к моделированию. Существует множество эконометрических моделей, построенных на устойчивых корреляциях между наблюдаемыми показателями, балансовых моделей, моделей экономических субъектов, заимствованные из физики и биологии. Это подтверждает высказанную в предыдущем разделе мысль о проблемах фрагментарности и важности учета разных аспектов в экономике. Например, если в методологическую основу эконометрических работ положены модельные аналоги физических законов, а при переходе терминов из науки в практическое управление не учтены условия, для которых они были верны, то в результате можно получить сомнительные выводы и рекомендации.

Целью настоящего краткого обзора методов моделирования и системного анализа является их некоторая систематизация с учетом того опыта, который был накоплен еще в советские годы. Нельзя сказать, что в итоге советских и российских исследований экономики выстроена полноценная система моделей и систем организации тех или иных процессов. Но советская наука накопила большой опыт практической реализации с помощью теоретически обоснованного экономико-математического инструментария. Тогда еще отсутствовали эффективные информационные технологии обработки огромных массивов информации и соответствующих вычислительных средств. Это не позволило в полной мере воспользоваться достижениями советской научной школы для укрепления и развития социалистической экономики<sup>49</sup>.

С целью получения прогнозов развития выполняется моделирование различных ситуаций с учетом продовольственных, экологических, демографических проблем, последствий и издержек научно-технического прогресса. Цель краткосрочных моделей (1-2 года) – прогнозы текущей деятельности, среднесрочных (5-6 лет) – выработка политики развития на ближайшее будущее, долгосрочных (30-50 лет) анализ условий длительного экономического роста. Развитие, связанное со скачкообразными явлениями, зачастую не удается предсказать и оценить на моделях. Например, мировой финансово-экономический кризис 2008–2010 гг. не был рассмотрен при принятии правительством России в 2008 г. Стратегии-2020.

Применяемые при прогнозировании простейшие методы экстраполяции, корреляционных зависимостей и обновления формализованы. Они основаны на

---

<sup>48</sup> Титов П.М. Общая теоретическая экономика. – Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2011 – 256 с.

<sup>49</sup> Макаренко, Д.И. Хрусталева Е.Ю. Концептуальное моделирование военной безопасности государства. – М.: «Наука», 2008. – 300с.

знании прошлых событий, современной ситуации, направления и темпов ее изменения, приблизительной оценке будущего и используются при прогнозировании среднесрочного социально-экономического развития, несмотря на обоснованную критику. В России экстраполяция применяется в качестве метода прогнозирования социально-экономического развития и на макроуровне. По поводу этого метода Й. Шумпетер сказал<sup>50</sup>: «Аппроксимация временного ряда функциональной простейшей формой с помощью метода наименьших квадратов или любого другого является ничем иным, как описанием с помощью эмпирической кривой уже произошедших событий. Сегодня более или менее уже известно, что такая процедура теоретически почти бессмысленна, даже, если в конкретных случаях она может послужить практической цели. Необходимым условием, однако, выступает наша способность статистически разделять экономический рост, внешние возмущения и экономическое развитие. Отсюда, возвращаясь к экономике (прогнозированию), вытекает явная невозможность экстраполяции трендов».

Функции регрессии обладают свойством непрерывности, они не могут учесть и спрогнозировать скачки величин. Ряд методов (Дельфи, Форсайт) являются способом выработки согласованных позиций среди экспертов и управленческих решений. Близок экспертно-интуитивному подходу метод сценариев при построении долгосрочных прогнозов и отсутствии надежных исходных данных. Метод глобального интегрального прогнозирования<sup>51</sup> основан на синтезе теории предвидения и учения о циклах, кризисах и инновациях Н.Д. Кондратьева и межотраслевого баланса В.В. Леонтьева. Он позволил сделать долгосрочные прогнозы развития экономики до 2030 г. при инерционном и инновационном сценарии.

Гипертекстовое моделирование основано на принципах новых типов построения информационных моделей и методов систематизации сведений для разных областей знаний. Используются многоцелевые гипертексты, совмещающие свойства энциклопедии, монографии и тезауруса. Метод когнитивного моделирования основан на предположении о наличии у человека когнитивных карт окружающей обстановки – структуры, указывающей пути и линии поведения и взаимосвязи окружающей среды. На этом явлении была основана концепция когнитивного моделирования. На основе гипертекстовой и когнитивной технологий построены концептуальные модели военной безопасности государства и развития оборонно-промышленного комплекса<sup>52</sup>.

---

<sup>50</sup> Шумпетер Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия / предисл. В. С. Автономова. — М.: ЭКСМО, 2007. — 864 с.

<sup>51</sup> Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Интегральный макропрогноз инновационно-технологической и структурной динамики экономики России на период до 2030 г. — М.: Институт экономических стратегий. — 2006. — 432с.

<sup>52</sup> Макушкин А.Г. Как сделать Россию конкурентноспособной в мировой среде инновационного развития. // В сб. Междисциплинарные проблемы средового подхода к инновационному развитию, — М.: Изд-во «Когито-Центр» 2011. — С.147-158.

Моделирование мировой динамики ведет начало с конца 1960-х годов. Известный доклад Дж. Форрестера Римскому клубу и работы его продолжателя Д. Медоуза позволили создать модели, показавшие опасность продолжения ресурсного развития. Их критики отмечают, что авторы не учли принцип максимизации прибыли и распределения доходов, конкуренции технологий и взаимозамещения природных ресурсов, цикличности развития и процессы глобализации<sup>53</sup>. Современное направление совершенствования макромоделей динамики социально-экономического развития связано с использованием модели Р. Солоу, основанной на функции Кобба–Дугласа и учетом совместного действия равновесного долгосрочного роста и циклических колебаний вокруг него, определяемых соотношением спроса и предложения.

В работах А.А. Акаева и В.А. Садовниченко предложена методология долгосрочного социально-экономического прогнозирования, основанная на больших Кондратьевских циклах экономической конъюнктуры, позволяющая обнаружить точки кризисов, рецессий и бифуркаций. В работе В.А. Геловани с соавторами рассмотрены различные сценарии российского развития с учетом распределения доходов между населением, элитой и государством. Учитывалось обновление производственных фондов и технологий, стабильность финансовой системы, зависимость от экономики от мирового рынка энергоресурсов. Авторами показана необходимость модернизации России. Ее направления – рациональное распределение доходов, мотивация к инновациям, адекватная финансовая политика, поощрение национальных производителей и самодостаточное развитие.

Результаты моделирования экономики знаний с учетом влияния науки и образования методами нелинейной динамики, показали, что активизацию потенциала науки и образования экономика почувствует с запаздыванием, время запаздывания – до пяти лет. При низкой восприимчивости экономики к инновациям вложение средств в науку и образование не даст результатов. При подъеме восприимчивости экономики произойдет ее форсированный рост при наращивании финансирования науки и образования. При его сокращении страна вновь окажется в исходной ситуации бедности в силу отсутствия собственных разработок и эффективных технологий<sup>54</sup>. Для моделирования механизмов возникновения и развития катастрофических событий Г.Г. Малинецкий, С.П. Капица, С.П. Курдюмов разработали синергетический подход на основе корреляции Кондратьевского цикла с социально-политическими событиями.

Методология «обратной сборки» Н.Н. Моисеева связана с построением исходной модели с большой областью применения и ее итерациями. На каждом их шаге получают набор более простых моделей. Г.Г. Малинецким предложены уровни иерархии моделей:

---

<sup>53</sup> Прогноз и моделирование кризисов и мировой динамики», отв. ред. А. Акаев, А. Коротаев, Г. Малинецкий – М.: Из-во ЛКИ, 2010, 352с.

<sup>54</sup> Малинецкий Г.Г., Курдюмов С.П. Нелинейная динамика и проблемы прогноза // Вестник РАН, т.71. – 2001, № 3.

I. Модели мировой динамики и технологических сдвигов. Время прогноза - более 20 лет.

II. Модели региональной динамики. Результаты моделирования на уровне I становятся входными данными для моделей уровня II и так далее. Время прогноза - десятилетия.

III. Макроэкономические модели развития России. Характерные времена 1-10 лет.

IV. Модели динамики регионов России с характерным временем до года.

V. Модели предсказания катастроф. Время от секунд до лет.

Интересная модель современной экономики описана в<sup>55</sup>. Она разработана для оценки размеров теневого оборота и налогового потенциала России с учетом деятельности основных агентов экономики, моделирования их состояния и поведения, внутренних и внешних ограничений. Модель показала, что экономический рост России определяется экспортом, а не наоборот экспорт – ростом, дала оценки вывоза капитала и др.

Завершая краткий обзор моделей, отметим, что они достаточно детально рассмотрены в сборнике работ<sup>56</sup>. Однако ни одна из сложных задач прогнозирования пока не решена. Нет моделей, дающих ответы на поставленные вопросы в экономических системах, биологической эволюции, деятельности мозга. Даже среднесрочные прогнозы погоды (2–3 недели) нередко «попадают пальцем в небо». Компьютерное моделирование имеет ряд ограничений, имитационное моделирование не позволяет сложить модель большой нелинейной подсистемы из блоков-подсистем. Здесь возникают границы предсказуемости, которые следуют из теории хаоса и теории сложных систем. Хаотические системы (например, неустойчивая погода) чувствительны к малейшим изменениям начальных условий («эффект бабочки»). Системы с незначительно различающимися начальными условиями вначале ведут себя схожим образом. Затем начинает экспоненциально нарастать вычислительная емкость, что практически исключает возможность дальнейшего прогнозирования.

Поэтому достаточно точный прогноз погоды можно делать только на 2–3 дня. В теории сложных динамических систем указываются точные границы сложности для возможных прогнозов, что демонстрируют модели динамических систем в природе, экономике и обществе. Непредсказуемость всегда также означает ограничение возможностей управления. Поэтому подобные рассуждения имеют не только теоретическое, но и огромное практическое значение<sup>57</sup>.

---

<sup>55</sup> Поспелов И.Г. Модель современной экономики России: методы, технология, результаты // В сб. Будущее России. Вызовы и проекты: Экономика, техника. Инновации. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – С.137-149.

<sup>56</sup> Прогноз и моделирование кризисов и мировой динамики», отв. ред. А.Акаев, А. Коротаев, Г. Малинецкий – М.: Из-во ЛКИ, 2010, 352с.

<sup>57</sup> Майнцер К. Тенденции развития современной науки и образования с точки зрения теории сложных систем. Сайт С.П. Курдюмова «Синергетика» URL: <http://spkurdyumov.narod.ru>

Сегодня актуальны прогнозы, позволяющие формировать долгосрочные цели и стратегию их достижения. Предвидение и исследование острых проблем, с которыми человечеству придется столкнуться уже в обозримом будущем, поиск наиболее эффективных путей их преодоления – вот главное целеполагание долгосрочного научного прогнозирования. Необходимость применения не только прогнозирования, основанного на экстраполяции тенденций, но и прогнозирования как предвидения будущего обосновал Э. Янч<sup>58</sup>. В своей книге он привел следующие исходные определения: «Прогноз (forecast) вероятностное утверждение о будущем с относительно высокой степенью достоверности. Предсказание (prediction) – аподиктическое (невероятностное) утверждение о будущем, основанное на абсолютной достоверности. Антиципация (anticipation) – логически сконструированная модель с пока неопределенным уровнем достоверности».

Э. Янч вводит также понятие технологического изыскательского и технологического нормативного прогнозирования: «Изыскательское (или поисковое) технологическое прогнозирование (exploratory technological forecasting) начинается с имеющегося в данный момент базиса знаний и ориентировано на будущее, тогда как нормативное технологическое прогнозирование (normative technological forecasting) первоначально оценивают будущие цели, потребности, желания, миссии и т.п., и идут в обратном направлении – к настоящему». При этом Э. Янч под технологическим прогнозированием понимает перемещение технологии (technology transfer), ставит задачу «нарисовать динамическую картину процесса перемещения технологии» и считает, что основой технологического прогнозирования являются фундаментальные исследования основ науки и техники.

В связи со сказанным рассмотрим кратко некоторые из принципиальных особенностей **системного анализа**. Остановимся на проблеме разработки средств формирования и анализа целей и функций систем управления и приведем некоторые результаты.

ПАТТЕРН (PATTERN) первая методика системного анализа, в которой были определены порядок, методы формирования и оценки приоритетов элементов структур целей (названных «деревьями целей»)<sup>59</sup>. Целеполагание системы ПАТТЕРН подготовка и реализация планов военного превосходства США. Перед разработчиками методики была поставлена задача увязки военных и научных планов правительства США. В качестве основы для формирования и оценки «дерева целей» разрабатывались «сценарий» (нормативный прогноз) и прогноз развития науки и техники (изыскательский прогноз). В методике ПАТТЕРН предложена усложненная экспертная процедура, в которой выделяются три группы критериев оценки: относительной важности; взаимной полезности; состояния и сроков разработки («состояние – срок»). Эти группы критериев применялись для

---

<sup>58</sup> Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса: пер. с англ. под ред. Д.М. Гвишиани // Э. Янч. – М.: Прогресс, 1974. – 586с.

<sup>59</sup> Лопухин М.М. ПАТТЕРН – метод планирования и прогнозирования научных работ. – М.: Сов. Радио, 1971, – 160с.

оценки составляющих «деревя целей» и оценки реализации проектов, реализующих цели. В последующем разрабатывались и применялись модификации этих видов критериев. Система ПАТТЕРН явилась важным инструментом анализа труднорешаемых проблем с большой неопределенностью, прогнозирования и планирования их выполнения. Основные идеи методики применялись в различных областях научные исследования, проектирование и создание систем различной сложности в научно-исследовательских организациях и на предприятиях, расширение рынков сбыта военно-космической продукции и т. д. Возможность прогнозирования на срок 10–15 лет соответствовала «жизненному циклу» становления и старения техники.

В последующих работах принципы и признаки структуризации были предложены на основе накопленного авторами опыта формирования структур целей по следующему алгоритму: использование интуиции и опыта специалистов; частичная формализация этого опыта в виде принципов и приемов; использование полученных принципов, приемов и признаков структуризации для активизации интуиции и опыта новых групп специалистов; эти группы формируют структуру целей и функций в новых условиях и для решения новых проблем. При использовании различных признаков структуризации, уделялось внимание не только их определению для разных уровней системы управления, но и источникам информации, необходимым для формирования структуры. Однако такой подход не гарантирует полноты анализа. Дальнейшее развитие было связано с разработкой философских концепций системы, и на этой основе созданию моделей и принципов, обеспечивающих полноту структуры целей.

В методике, основанной на двойственном определении системы А.И. Уемова через понятия «вещи», «свойства», «отношения», предложено двойственное определение, в одном из которых свойства характеризуют элементы, а в другом свойства характеризуют связи (отношения)<sup>60</sup>. Последующие уточнения методики привели к процедурному и факторному способам представления системы управления. В процедурном набор функций цикла управления зависит от конкретных условий, в факторном набор объектов управления определяется конкретными условиями. Совместное использование процедурного и факторного представлений системы позволяет обеспечить конкретизацию и полноту анализа целей и задач организационного управления.

На основе философской концепции В.Н. Сагатовского, учитывающей среду и целеполагание, создана методика определения системы, в которой учитываются понятия цели, среды, интервала времени периода существования системы, влияющего на процесс целеполагания, дано обоснование используемых для ее

---

<sup>60</sup> Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. – М.: Мысль, 1978. – 272с.

раскрытия и определения признаков структуризации системных моделей. Уровни структуризации методики приведены на рис. 9<sup>61</sup>.

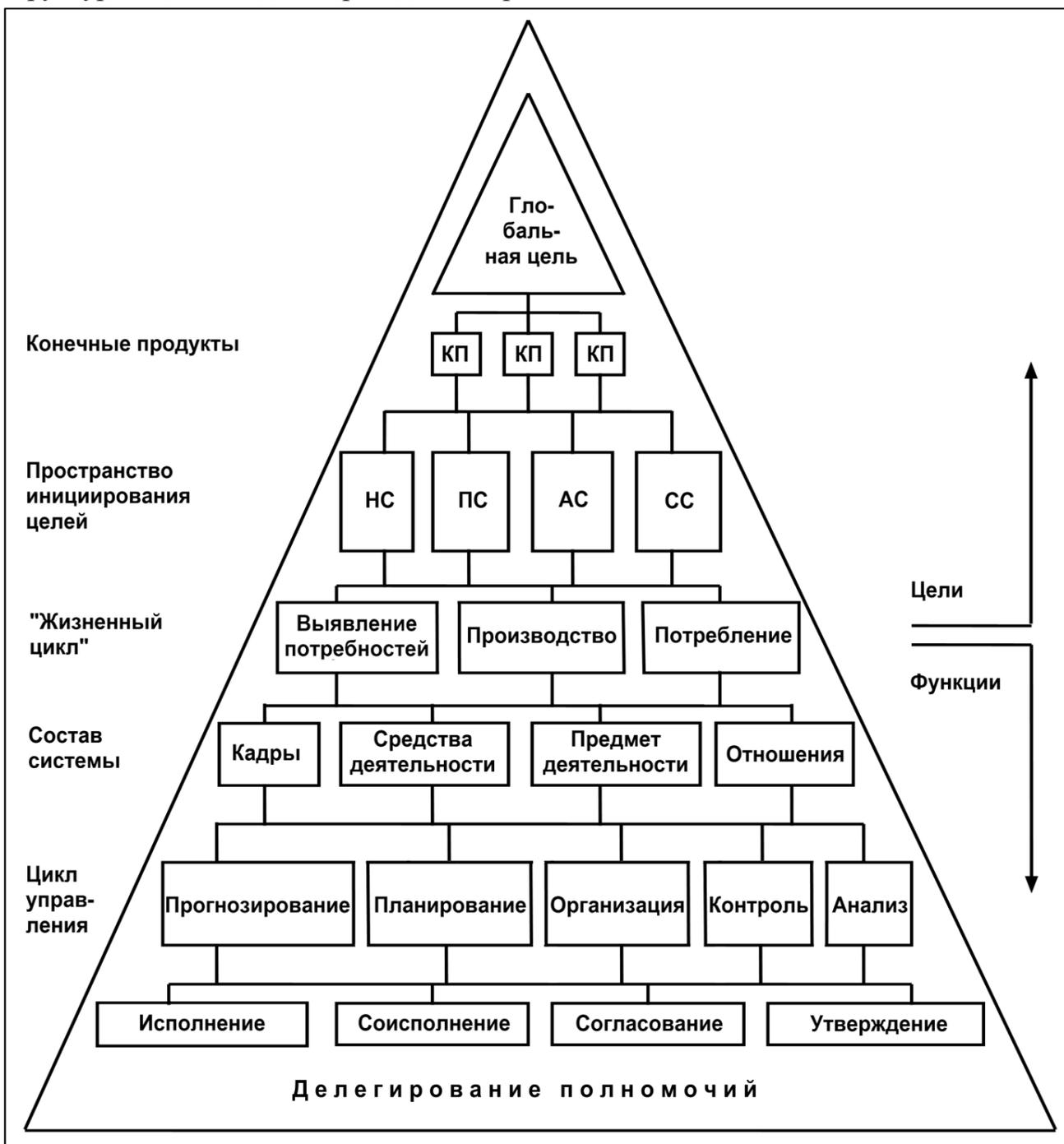


Рисунок 9. Уровни структуризации системы в методике, учитывающей среду и целеполагание

По сравнению с предыдущей методика обеспечивает бóльшую полноту анализа целей и функций систем управления, помогает выявить новые функции. В структуре методики системы на основе концепции деятельности выделяются цели («выходы»), содержание и формы, методы, средства («входы»). Признаки «структура деятельности» и «вид деятельности» можно менять местами и

<sup>61</sup> Основы системного подхода и их приложение к разработке территориальных АСУ / под ред. Ф.И. Перегудова. – Томск: Изд-во ТГУ, 1976. – 440с.

«смешивать» в пределах уровня. Методика предусматривает два основных этапа. На первом этапе одновременно используется целевой подход к формированию первоначального варианта структуры «сверху» и морфологический, лингвистический, тезаурусный подход к формированию структуры «снизу». На втором – параллельно используются экспертные оценки наиболее значимых составляющих структуры целей и функций и косвенные количественные оценки, которые затем совместно обрабатываются. При экспертной оценке в качестве критериев используется система критериев аналогичная ПАТТЕРН.

Важной для обоснования целей социально-экономических систем является методика структуризации целей системы, стремящейся к идеалу (рис. 10)<sup>62</sup>.

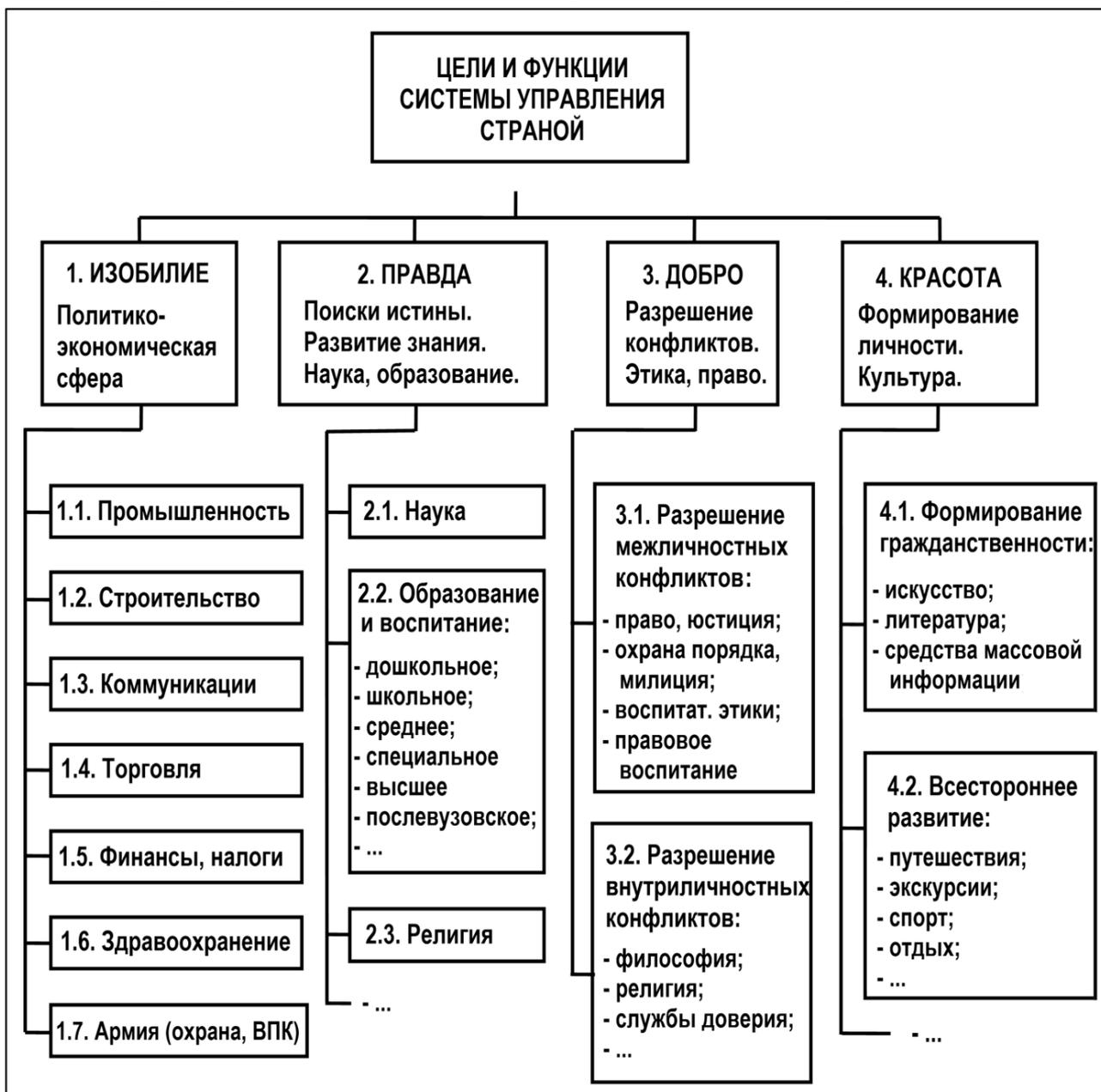


Рисунок 10. Уровни структуризации системы, стремящейся к идеалу

<sup>62</sup> Акофф Р. О целеустремленных системах / Р. Акофф, Ф. Эмери. – М.: «Советское радио», 1974. – 272 с.

На ее верхние уровни вынесены следующие составляющие, несколько экзотически названные Р. Акоффом и Ф. Эмери: изобилие (политико-экономическая функция); правда (познание истины, поиски ценностных ориентаций общества, научная и образовательная функция); добро (функция разрешения внутриличностных и межличностных конфликтов и конфликтов между социальными коллективами, т.е. этика, религия, юриспруденция и др.); красота (функция эстетики, обеспечивающая не только отдых, но и формирование личности, гражданственности, механизмов целеобразования). В методике предусмотрен принцип фрактальности, т.е. структуризации каждой ветви нижележащего уровня с использованием составляющих соседних уровней. Она обеспечивает полноту структуризации организаций, цели и функции которых должны охватывать разносторонние условия существования и развития личности. При необходимости можно создать обобщенную методику формирования и анализа структур целей и функций системы управления. Она должна включить в себя разные методы структуризации и оценки структур, обеспечить полноту их анализа.

Приведенные методики формирования и анализа древовидных иерархических структур целей являются удобным средством организации управления. В сложных многоаспектных многоуровневых системах необходимо стратифицированное и эшелонированное представление их целей и функций с использованием закономерностей целеобразования и методики структуризации целей. Очевидно, для дальнейшего развития методологии прогнозирования и управления необходимы инновационные модели, основанные на диалектической логике, основных положениях теории систем, системного анализа, кибернетики и синергетики.

Моделирование экономики может развиваться по направлениям: исследование основных механизмов самоорганизации, определяющих движущие силы и пути эволюции экономики и иных сложных систем; поддержка успешно работающих, создание на их базе новых и обобщение хорошо работающих моделей. Важно комплексно и с единых методологических позиций проводить теоретические разработки и моделирование социально-экономического развития России с учетом инновационного вектора и новых информационных технологий. Иначе по каждому шагу модернизации придется действовать, приспосабливаясь к тем или иным локальным обстоятельствам.

## **6. Модели инновационного развития**

В монографии<sup>63</sup> показано, что для успешного освоения выделенных средств необходимы программы инновационного развития оборонных предприятий. Процесс разработки инновационных программ для оборонных предприятий связан с необходимостью учета значительной части специфических факторов,

---

<sup>63</sup> Кохно П.А., Кохно А.П., Артемьев А.А. Математика инновационного развития: монография – Тверь: Издательство Тверского государственного университета, 2023. – 230 с.

отличающих эти предприятия от основной массы промышленных предприятий. Учет этих факторов предопределяет использование аппарата системного анализа, ряд элементов которого должен быть адаптирован к особенностям оборонных производств.

Удобнее всего это иллюстрируется с помощью инструментария экономико-математического моделирования – некоторой совокупности (системы) экономико-математических моделей, оптимизирующих параметры инновационного развития как совокупности предприятий (отраслей, госкомпаний), так и отдельных предприятий. Продемонстрируем это на примере одной из значимых в ОПК отраслей – промышленности обычных вооружений, боеприпасов и спецхимии. Принципиальная схема модельных расчетов в рамках общей задачи оптимизации развития отрасли ОПК представляется в следующем виде (рис. 11). Экономико-математическое моделирование как инструмент прогнозирования и планирования для объектов ОПК в исследовательских целях применяется достаточно давно еще с советского времени. Тогда в научно-исследовательских организациях моделировали процессы конверсии на разных уровнях хозяйственной иерархии, в последующие периоды, особенно в 2000-е годы, модельный инструментарий пополнился новыми конструкциями и подходами специально построенными для ОПК.

Для моделирования инновационных процессов в отраслях ОПК можно использовать достаточно широкий класс описанных в литературе моделей долгосрочного планирования<sup>64</sup>. Воспользуемся одной из них и адаптируем ее для условий отрасли ОПК, в частности, построим ее для периода 3-5 лет (времени реализации инновационных программ) и отобразим в ней все стадии производства инновационной продукции: НИОКР – опытный образец – производство, во взаимосвязке с организационно-экономическими, технологическими и финансовыми процессами, протекающими в ОПК.

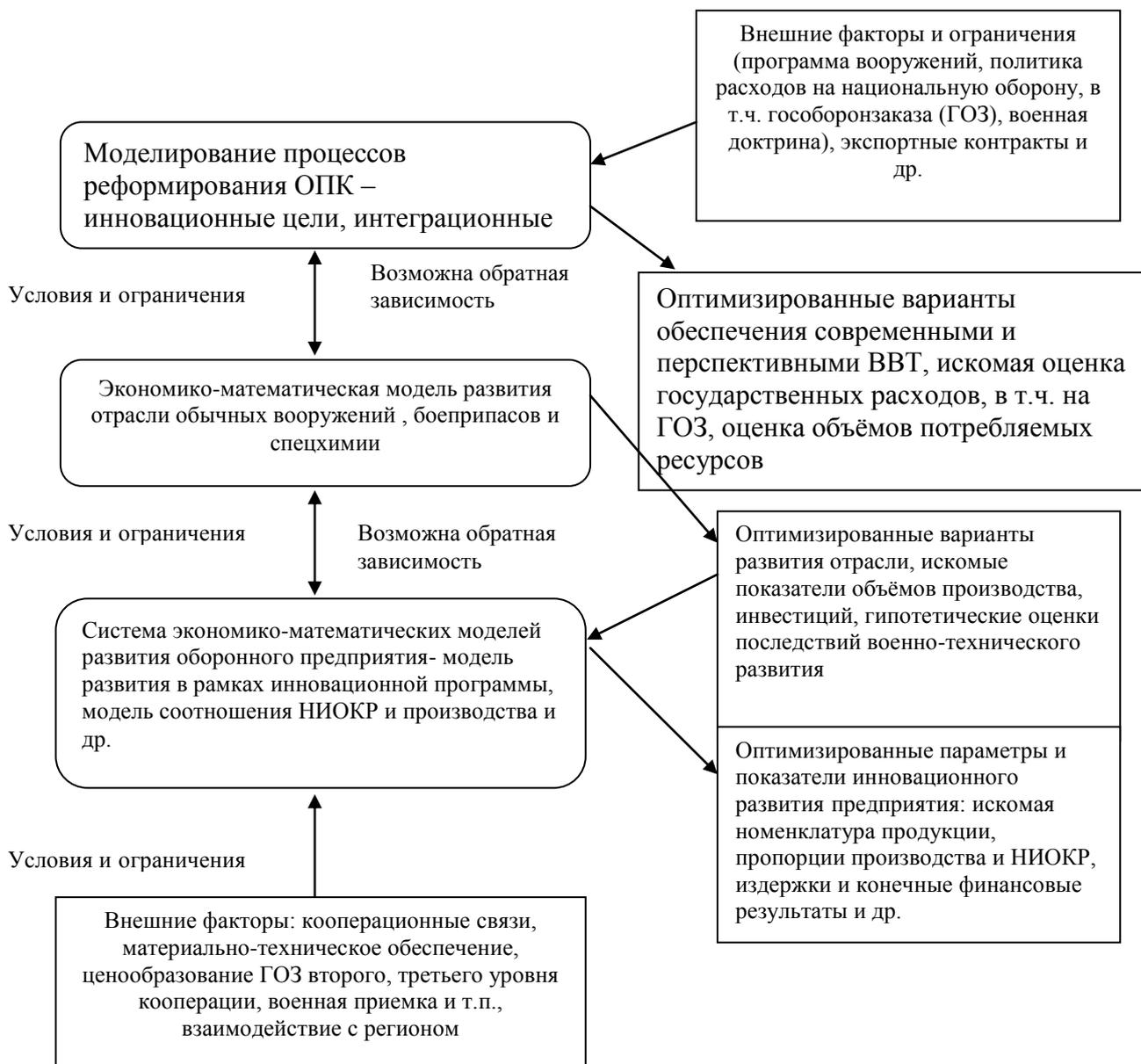
В модели сделано предположение, что для инновационных программ предприятий известны параметры их реализации (затраты капитальных вложений по годам, ввод мощностей, перечень продукции и затраты факторов производства на ее выпуск, цены, экономический эффект и др.).

В ней может использоваться как информация о намечаемых НИОКР и перспективных видах продукции (гражданской), так и информация по уже подготовленным инвестиционным проектам, организационно-техническим мероприятиям (ОТМ), т.е. по различным нововведениям, входящим, как в инновационную программу, так и вне ее, но способствующими ее реализации. По данным базового (текущего) года, фиксируется информация о существующей технологии производства, задается все множество инвестиционных проектов

---

<sup>64</sup> Кохно А.П., Матвеева Н.А. Технико-экономическое планирование производственных программ оборонных предприятий // НТС «Вопросы оборонной техники», сер. 3, вып.5-6, 2010. С. 23-33. Кохно А.П., Матвеева Н.А. Оперативно-календарное планирование производственных программ оборонных предприятий // НТС «Вопросы оборонной техники», сер. 3, вып.5-6, 2010. С. 34-37.

инновационной программы, нововведений и организационно-технических мероприятий, которые предполагается реализовать (в том числе начать НИОКР, завершить, начать производство). Поэтому все изменения, связанные с функционированием оборонных отраслевых предприятий и в целом прогнозируются при наличии в информационной базе модели основы для них – множества разнообразных нововведений.



**Рис. 11. Концептуальная схема экономико-математических оптимизационных расчетов в системе взаимодействия ОПК – отрасль – предприятие**

Например, на уровне отрасли формируется инновационная программа ее развития на 3-5 лет. При этом предполагается, что в течение этого периода будет выполняться некоторая номенклатура работ: существующие и перспективные темы НИОКР, наименования как уже выпускаемой продукции, так и той, что планируется производить. Причем можно зафиксировать множество тем и видов продукции для каждого отраслевого предприятия. Заметим, что, отдельные изделия

могут производиться по кооперации на нескольких предприятиях отрасли, так и на сторонних предприятиях (других отраслей ОПК). Переменными модели являются объемы работ по темам НИОКР и объемы производства продукции. Ограничением будут выступать как внутренние возможности предприятий, так и прогнозируемые по программам развития предприятий плановые объемы проведения НИОКР и выпуска продукции.

Внешние факторы по отношению к отрасли могут отображаться через общесистемные ограничения, в первую очередь, ограничения на государственные инвестиции.

Можно предположить, что существует заранее определенный общеотраслевой параметр, отражающий гипотетическую суммарную эффективность инновационного развития отрасли ОПК (например, сокращение расходов на национальную оборону за счет оснащения вооруженных сил боеприпасами и системами приведения их в действие, кардинально уменьшающих обслуживающий персонал и затраты на доставку до места использования и превосходящих последние зарубежные образцы). Тогда в модель вносится условие – сумма вкладов всех предприятий отрасли в достижение общеотраслевого эффекта должна быть не меньше его экспериментально установленной величины. Понятно, что здесь возникают трудности расчета этого параметра для каждого предприятия; тем не менее, эта задача достаточно актуальна в свете необходимости преодоления отставания российских вооруженных сил в техническом оснащении.

Функция цели инновационного развития отрасли есть сумма функционалов всех предприятий за все годы реализации их инновационных программ. При реализации этих программ (учитывается весь инвестиционный процесс) важно максимизировать чистый денежный поток (чистая прибыль плюс амортизационные отчисления минус объем инвестиций, в том числе и на пополнение оборотного капитала) за все годы с учетом дисконтирования. При этом значения функционалов рассчитываются в модели и для каждого из предприятий могут быть критериальными ограничениями.

Функционирование оборонной отрасли осуществляется в результате взаимодействия всех ее предприятий. Схематично и модель функционирования отрасли можно представить в виде совокупности моделей предприятий, связанных между собой отдельными ограничениями и переменными, при этом входная и выходная (искомая) информация будет иметь встречный характер. Так, первоначальный расчет по модели отрасли определит общие границы развития предприятий – границы финансовых ресурсов, общие направления НИОКР, масштабы производства гражданской продукции, согласованные расчеты мобилизационных планов и тем самым границы возможного расширения предприятий, параметры кооперационных связей в рамках выполнения ГОЗ и др.

Модельные расчеты по каждому предприятию уточняют и детализируют параметры – оптимизируют виды и объемы выполнения работ по ГОЗ, определяют совокупные затраты и финансовые показатели, оценивают эффективность

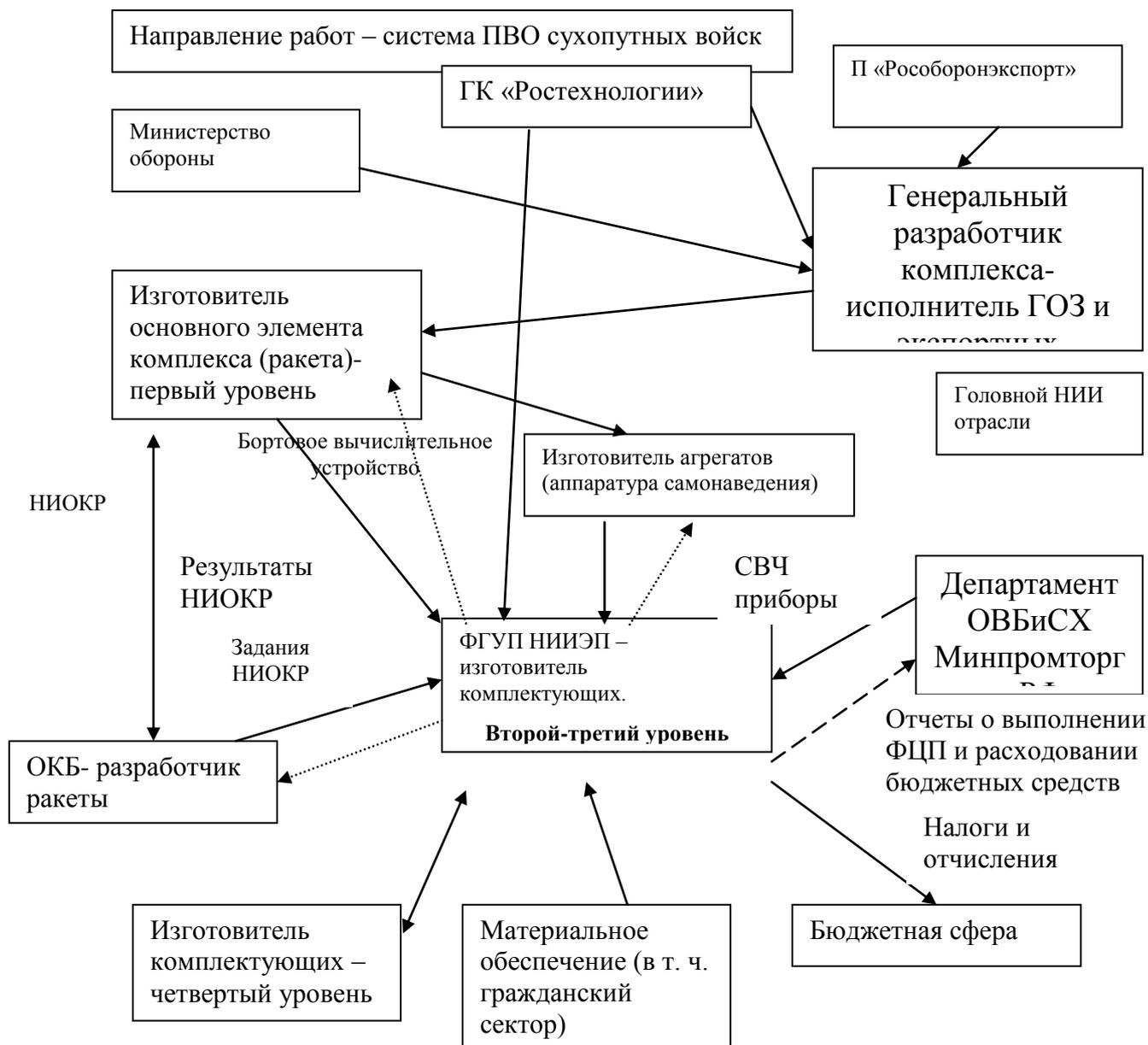
собственных инновационных программ и инвестиционных проектов и др. Уточненные оптимизированные параметры предприятий по обратной связи концентрируются в отраслевой модели, которая, в свою очередь, реализуется в уточненных укрупненных показателях. Иными словами, организуется некий итеративный процесс принятия решения на уровне госкорпорации или отрасли по поводу ее инновационного развития.

Прежде чем перейти к описанию экономико-математической модели отдельного оборонного предприятия, покажем место этого предприятия в современных производственных и организационно-экономических взаимосвязях в системе оборонной промышленности. Для примера описания этих взаимосвязей и модели предприятия выберем организацию, осуществляющую в своей деятельности научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) и производство конкретных видов изделий как оборонного, так и гражданского назначений – научно-исследовательский институт электронных приборов – ФГУП «НИИЭП» г. Новосибирск. Предприятие входит в состав отрасли обычных вооружений, боеприпасов и спецхимии. Выбор такого предприятия неслучаен: в данном случае преследовалась цель отражения в модели сразу трех составляющих инновационного процесса: собственную программу инновационного развития предприятия, НИОКР и производство инновационной продукции. Отметим, что ФГУП «НИИЭП» является единственным в России предприятием по созданию систем неконтактного подрыва с управляемой областью срабатывания и разработчиком функциональной микроэлектроники для систем ближней локации средств ПВО. На рис. 12 изображена схема взаимосвязей ФГУП «НИИЭП». Сплошными стрелками показаны каналы внешнего воздействия на деятельность предприятия. Задание по ГОЗ как на НИОКР (в том числе осуществляемых за счет собственных средств предприятия), так и на производство продукции предприятие получает со стороны изготовителя основного элемента комплекса, находящегося на первом уровне системных связей с головным исполнителем ГОЗ по направлению «Разработка системы ПВО сухопутных войск».

Концептуальные направления НИОКР в области боеприпасов и спецхимии ФГУП «НИИЭП» может получать и со стороны головного разработчика системы (одного из предприятий ОАО Концерн ПВО «Алмаз-Антей», ОКБ «Новатор»). Министерство промышленности и торговли РФ через Департамент обычных вооружений, боеприпасов и спецхимии вместе с курированием выделяет отраслевым предприятиям средства на поддержание мобилизационных мощностей, осуществляет их финансирование по утвержденным программам развития (ФЦП и субсидированные из бюджета), ГК «Ростехнологии» на правах собственника имущества предприятия может влиять на организационно-управленческие и хозяйственные процессы. ФГУП «НИИЭП» имеет кооперационные связи с поставщиками комплектующих и полуфабрикатов для своей продукции и прямые отношения с рынком материалов, сырья, энергии.

Пунктирные стрелки на рис. 12 показывают результаты деятельности самого

ФГУП «НИИЭП». Готовую продукцию ФГУП «НИИЭП» отправляет как непосредственно изготовителю основного элемента комплекса – на первый уровень системных связей, так на второй уровень – изготовителю крупных узлов и агрегатов. Результаты НИОКР сдаются непосредственно головному разработчику основного элемента комплекса, то есть на первый уровень.



**Рис. 12. ФГУП «НИИЭП» в системе производственного и организационно-экономического взаимодействия**

Данная схема дает представление об одной существенной особенности ОПК - особенности оплаты выполненных работ по ГОЗ. Многоуровневая система связей исключает прямые рыночные отношения в паре продавец (изготовитель продукции) – покупатель (государство в лице Министерства обороны и ОАО «Рособоронэкспорт»). Продавец получает денежные средства за изготовленную продукцию по ГОЗ только после их прохождения по всей цепочке уровней, что в существующих российских условиях сильно растягивает по времени сам процесс

оплаты, что приводит к так называемому «кассовому разрыву». По этой причине существенную роль в системе ГОЗ для оборонных предприятий, особенно лежащих на 2-4 уровнях системных связей, играют авансирование и сроки окончательных расчетов за выполненный ГОЗ.

Экономико-математическая модель собственно инновационного развития оборонного предприятия, осуществляющего научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и имеющего опытное производство, строится с учетом следующих условий (наряду с вышеназванным):

- 1) две основные сферы деятельности – НИОКР и производство продукции;
- 2) производство оборонной продукции для ГОЗ (в т. ч. в рамках государственных экспортных контрактов);
- 3) predetermined номенклатура и тематика производимых НИОКР и оборонной продукции в рамках ГОЗ;
- 4) несущественные объемы производства гражданской продукции;
- 5) недогрузка основных производственных мощностей;
- 6) необходимость обновления и модернизация мобилизационных мощностей;
- 7) регламентированное ценообразование на НИОКР и продукцию по ГОЗ, не соответствующее реальным издержкам на НИОКР и производство;
- 8) необходимость осуществления инвестиционных проектов и программ предприятия;
- 9) приоритетность государственного источника инвестиций (в т. ч. в рамках ФЦП) на реализацию пункта 8.

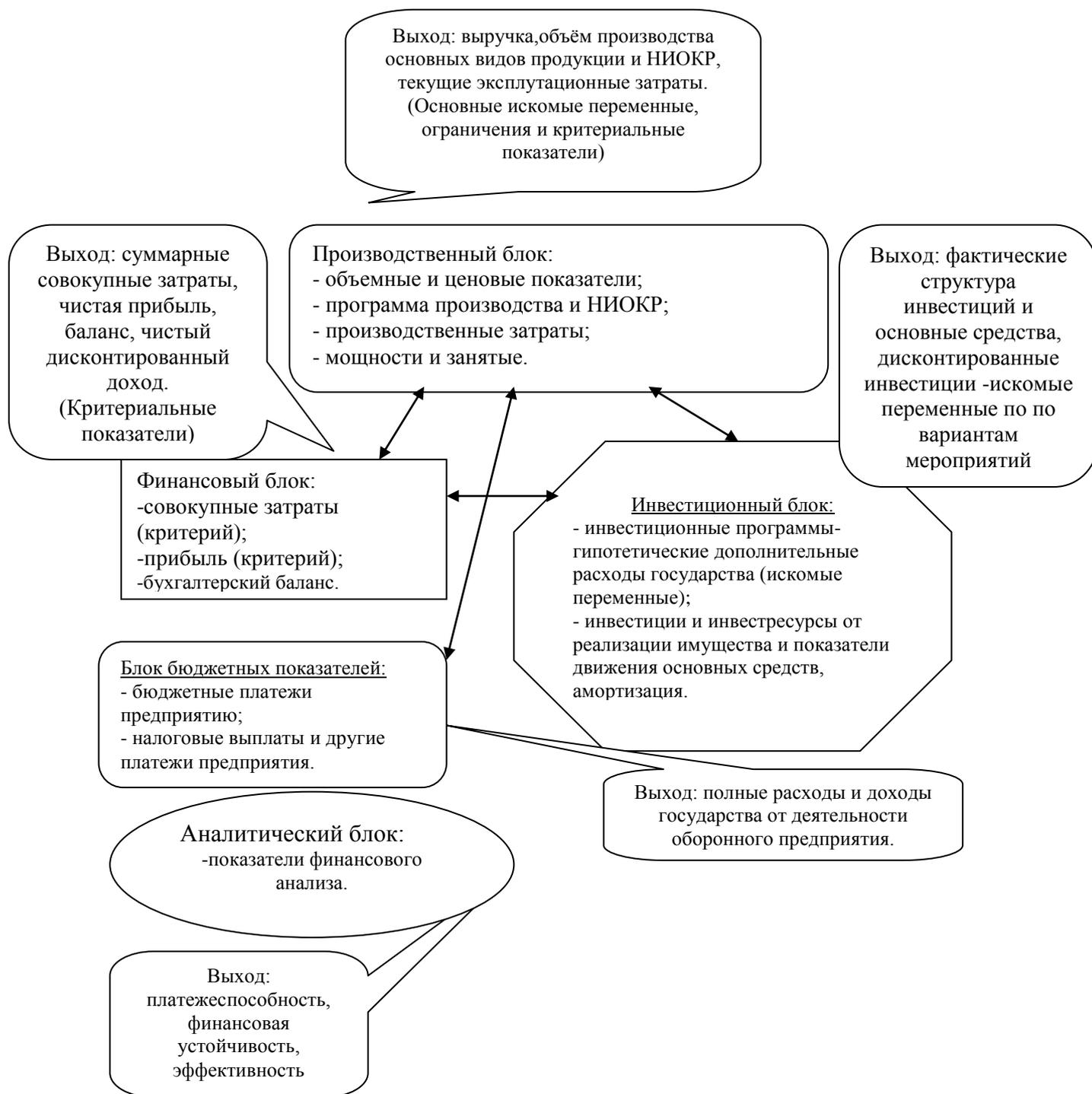
В предлагаемой модели представлены организационно-экономические, инновационные, инвестиционные и финансовые процессы, поэтому для базового года задается информация о технико-экономическом, финансовом состоянии, существующей технологии производства, программа развития. Структура входной и выходной (искомой) информации для модели приводится на рис. 13.

В общем, виде экономико-математическая модель оборонного предприятия сводится к следующему.

*Производственный блок.* Пусть предприятие в каждом году программного периода выпускает продукцию по ГОЗ и в рамках экспортных контрактов, выполняет НИОКР в определенных объемах. Заданы базовые цены на все виды продукции и стоимости НИОКР, прогнозные индексы изменения этих цен и стоимости. Кроме того, задается объем производства гражданской продукции. Тогда в каждом году объемы выполненных работ в стоимостном выражении будут равны сумме объемов производства всех видов продукции и выполненных НИОКР, умноженных на соответствующие цены и индексы их изменения.

В принципе, при существующем порядке ценообразования на ГОЗ, когда головная организация назначает цену на комплектующие, исходя из стоимости контракта с организацией верхнего уровня без учета особенностей и издержек предприятия, выпускающего комплектующие, у последнего возникает желание (в

аналитических интересах) определения «справедливой» цены на свою продукцию. В этом случае либо индекс, либо сама цена на продукцию каждого вида может выступать в модели в виде искомой переменной. То же самое можно сказать и для НИОКР. Цена же продукции, производимая в рамках экспортных контрактов, может меняться в программном периоде под воздействием рыночных факторов и также может представляться в виде искомого показателя, величину которого можно максимизировать в оптимизационных расчетах. переменной.



**Рис. .13. Структура экономико-математической модели развития ФГУП «НИИЭП»**

Искомой переменной может быть и объем производимой гражданской продукции. В этом случае совокупный объем выполненных работ в рублях может выступать как критериальный.

Несмотря на то, что для предприятия объемы оборонной продукции и НИОКР определяются размером ГОЗ и государственных экспортных контрактов, для оценки относительной эффективности выпускаемой основной номенклатуры (видов) работ можно эти объемы также представлять как искомые переменные при фиксированных ценах. В качестве составляющих основной номенклатуры работ можно отбирать изделия или виды НИОКР по наибольшим объемам производства (ограничение количества изделий связано с проблемой размерности задачи, при относительно небольшой номенклатуре видов работ можно рассматривать в виде искомым переменных объемы производства всех изделий). В данном случае объемы производства для выделенной части номенклатуры рассматриваются как искомые переменные, значения которых могут отыскиваться в заданных пределах, например, трудоемкости изготовления, пропускной способности оборудования и др.

Отображение в модели так называемого кассового разрыва для каждого вида работ, в случае, когда договор о выполнении ГОЗ по конкретному изделию охватывает два соседних года, можно осуществить следующим способом. По существующему порядку финансирования ГОЗ оборонному предприятию после заключения договора выдается аванс. Расчет по договору может осуществляться двояко – либо после окончательной поставки (последнего изделия) всей партии продукции по договору в будущем году, либо по каждой единице продукции, поставленной сверх аванса до конца срока договора, как в текущем, так и в будущем году. Предприятие в любом случае отчитывается в текущем году по фактически выполненному объему работ. Если фактический объем в рублях меньше выданного аванса, то оставшаяся сумма аванса отражается как прирост кредиторской задолженности. В простейшем случае отчетный объем работ в рублях будет равен сумме доли объема работ в сумме аванса, и объема работ в рублях выполненного сверх аванса в текущем году.

Предвидеть кассовый разрыв в программном периоде не представляется возможным, поэтому включать описанное выше условие в базовую модель общего вида не целесообразно. Однако появление кассового разрыва и его учет, как уже указывалось, есть важная особенность функционирования оборонного предприятия, не имеющего возможности использовать банковские кредиты (предприятия 2-4 уровней) для возмещения последствий этого разрыва, вследствие чего у предприятия возникают значительные суммы кредиторской задолженности. Учет кассового разрыва может быть осуществлен в расчетах с вариацией ограничений на объемы работ в стоимостном выражении (для «проигрывания» возможных ситуаций, влияющих на реализацию инновационной программы предприятия). При этом, для каждого нового значения ограничения должны пересчитываться такие показатели баланса, как задолженность перед персоналом

по оплате труда, задолженность по налогам и сборам (срыв графика реструктуризации задолженности), задолженность по выданным авансам, задолженность перед поставщиками и подрядчиками.

В производственном блоке модели предусмотрены расчеты экономических показателей затрат на выполнение работ для каждого года программного периода – как по каждому выделенному изделию по статьям затрат, так и суммарные затраты на весь объем работ по элементам затрат: прямые затраты, связанные с выполнением работ по видам в базовом году и в целом по всему объему работ (смета затрат на производство). Прямые затраты можно считать по видам затрат на: топливо, материалы, заработную плату (с начислениями), энергию на технологические цели и др. С учетом индексов изменения стоимости прямые затраты рассчитываются для всех лет программного периода; накладные расходы (с учетом индексов изменения по годам программного периода) и амортизация основного капитала.

Производственный блок также взаимодействует с инвестиционным блоком через расчет эффективности мероприятий инвестиционной программы, связанных, например, с выпуском продукции и с экономией накладных расходов. В каждом году программного периода полученный (прогнозируемый) эффект от реализации инновационных мероприятий по вариантам в рублях вычитается из полной себестоимости выполненных работ.

В частности, рост эффекта при увеличении мощностей может выразиться через дополнительный выпуск продукции. В этом случае он рассчитывается как сумма эффектов по накладным расходам и другим затратам в текущем году по всем вариантам инновационных мероприятий, умноженных на некую целочисленную переменную (1 или 0), отражающую реализацию или не реализацию инновационного мероприятия (варианта) и эффектов, связанных с выпуском продукции, по которой изменились прямые (переменные) затраты.

В модель общего вида могут быть введены ограничения на использование материальных (в стоимостном выражении) и энергетических ресурсов, например, для оценки мероприятий по снижению материалоемкости производства и энергосбережению.

В заключение параграфа отметим важность разработки программных продуктов для соответствующих систем инновационного развития отраслей ОПК. В этой области Российская Федерация занимает одно из лидирующих положений в мире<sup>65</sup>. Среди российских компаний ведущее место занимают Лаборатория Касперского (информационная безопасность, компания входит в список ведущих

---

<sup>65</sup> Кохно П.А. ОПК в экономике: монография. – Москва: Первое экономическое издательство, 2022. – 260 с. *Кохно П.А.* Цифровые технологии брендинговых компаний // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы, 2023, №3. С. 27-31. *Енин Ю.И., Кохно П.А., Подобед Н.А.* Цифровые технологии в промышленном производстве. Экономика, право и проблемы управления: сборник научных трудов / Частное учреждение высшего образования "Международный институт управления и предпринимательства». - Минск: РИВШ, 2023. №11. С. 3-13.

мировых и европейских поставщиков программного обеспечения с оборотом более 800 миллионов долл.), 1С (программы делового и домашнего назначения, а также компьютерные игры, компания входит в список ведущих европейских поставщиков программного обеспечения с оборотом более 300 миллионов долл.), Dr.Web (информационная безопасность), АБВУ (продукты для автоматизации документооборота, в том числе лингвистические), Galactica (автоматизация управления хозяйственной деятельностью предприятий), Positive Technologies (информационная безопасность). При этом на мировом рынке практически не представлены российские компании, работающие в других сегментах рынка программного обеспечения.

В настоящее время выделяют следующие основные парадигмы программирования: императивная парадигма программирования. В этой парадигме процесс вычисления описывается как набор инструкций, изменяющих состояние программы; функциональное программирование. В этом варианте процесс вычисления трактуется как процесс вычисления значения функции; логическое программирование, основанное на математической логике и, в частности, на автоматическом доказательстве теорем; объектно-ориентированное программирование. В этом подходе основными концепциями являются понятия объектов и классов; аспектно-ориентированное программирование является одной из новейших парадигм программирования. Основным инструментом аспектно-ориентированного программирования являются аспекты, под которыми понимаются модули, реализующие сквозную функциональность. На сегодня существует несколько аспектно-ориентированных языков и инструментов (AspectJ, PostSharp и др.).

Большинство языков программирования используют несколько парадигм программирования в зависимости от решаемой задачи. Важнейшие направления развития раздела: разработка парадигм и технологий программирования гетерогенных вычислительных систем (классические, квантовые вычисления, оптические вычисления, молекулярные вычисления и др.); Отличительной особенностью таких парадигм будет параллельность. Практическая реализация такого подхода возможна при создании языка, выполняющего роль координатора между различными модулями, действующими на различных принципах; разработка парадигм и технологий программирования для облачных технологий и мобильных приложений. Важнейшим продуктом является программное обеспечение (ПО) для «Интернета вещей». Модели, алгоритмы и программное обеспечение для приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. Важнейшими направлениями развития раздела являются: реконфигурируемые производственные системы (РПС). Прогноз технологического развития РПС в среднесрочной перспективе заключается в создании методологического, математического и алгоритмического обеспечения процесса управления РПС. В долгосрочной перспективе разработка элементов аппаратно-программной реализации РПС в соответствии с современным научно-техническим

уровнем; создание конкурентоспособной продукции и услуг и разработка рекомендаций по использованию результатов проведенных НИР, что приведёт к преодолению импортозависимости машиностроительной продукции; суперкомпьютеры и высокопроизводительные вычисления.

Создание отечественных многопроцессорных вычислительных комплексов позволит разрабатывать цифровые модели сложных конструкций, точное описание и воспроизведение природных явлений и процессов, тонкую многопараметрическую оптимизацию; распределенные grid и облачные технологии. Разработка и внедрение ПО промежуточного уровня нового поколения для развертывания grid-инфраструктур общего и прикладного характера. Разработка программного обеспечения для суперкомпьютерных систем, методов математического моделирования, а также технологий и систем программирования. Перспективные технологии и решения для операционных систем, СУБД и программного обеспечения промежуточного слоя. Важнейшими направлениями развития раздела являются: разработка систем управления облачными инфраструктурами. Создание конкурентоспособных облачных технологий. В настоящее время на российском рынке облачные сервисы предоставляются только для крупного бизнеса в формате B2B, многие западные вендоры планирует построение сети дата-центров. Существуют платформы Microsoft, IBM, HP для использования платформы как сервиса и программного обеспечения как сервиса.

В целом потребности в облачных технологиях в России не очень обозначены, в связи с ограниченностью предложения, а также неразработанностью вопросов реализации СУБД и программ промежуточного слоя; научно-технический задел в области СУБД, ориентированных на слабоструктурированные данные. Также ограничены возможности построения систем поиска слабоструктурированной информации, обеспечения функционирования отказоустойчивых информационных кластеров с реплицируемыми данными; платформы для разработки порталов, разработки веб-ориентированных приложений, использующих возможности персонализации и способных обрабатывать большие объемы данных<sup>66</sup>.

---

<sup>66</sup> Кохно П.А. Направления развития информационно-коммуникационных технологий // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы, 2023, №5. С. 1-6.

### **Глава 3. Методика проектирования прорывных информационных систем<sup>67</sup>**

#### **Преамбула.**

Социальные сети стали неотъемлемой частью жизни современного человека. Для многих пользователей социальные сети стали привычным способом коммуникации и социализации, а для некоторых – даже способом основного заработка. Однако, несмотря на постоянное развитие уже привычных централизованных социальных сетей, существующие решения не лишены недостатков: случаются массовые утечки персональных данных пользователей, централизованные социальные сети подвержены цензуре и кибератакам. Чтобы устранить типичные недостатки централизованных социальных сетей предлагается использование набирающих популярность децентрализованных технологий: блокчейна и межпланетной файловой системы<sup>68</sup> (IPFS).

Подобные технологии позволяют создать надежную, защищенную децентрализованную систему, доступ к которой возможен с различных платформ. Благодаря децентрализации возможно значительно сократить влияние кибератак на работоспособность системы, предоставить больший контроль пользователей над собственными персональными данными и построить более безопасную систему не подверженную цензуре и ограничениям со стороны третьих лиц по сравнению с централизованными аналогами. Также децентрализация системы подразумевает возможность масштабирования и развертывания собственных узлов системы, тем самым распределяя нагрузку при росте пользователей и объема данных в системе.

#### **1. Исследовательский раздел.**

##### **1.1. Анализ существующих конкурентных решений среди социальных сетей.**

На рынке уже присутствуют некоторые конкурентные решения в области децентрализованных социальных сетей. Рассмотрим самые популярные и развитые социальные сети среди них.

Mastodon<sup>69</sup>, Misskey<sup>70</sup> и diaspora<sup>71</sup> – децентрализованные социальные сети, которые были созданы в ответ на проблемы, связанные с централизованными социальными сетями, такими как Twitter и Facebook. Diaspora\* использует собственный протокол diaspora\* federation protocol<sup>72</sup> для взаимодействия с другими социальными сетями, такими как Friendica и Hubzilla, тогда как Mastodon и Misskey

---

<sup>67</sup> Глава 3 написана при участии **Аникеева Семёна Александровича**.

<sup>68</sup> IPFS Powers the Distributed Web – URL: <https://ipfs.tech/> (дата обращения: 22.05.2023).

<sup>69</sup> Mastodon - Decentralized social media – URL: <https://joinmastodon.org/> (дата обращения: 27.06.2023).

<sup>70</sup> About Misskey | Misskey Hub – URL: <https://misskey-hub.net/en/docs/misskey.html> (дата обращения: 27.06.2023).

<sup>71</sup> the diaspora\* Project – URL: <https://diasporafoundation.org/> (дата обращения: 27.06.2023).

<sup>72</sup> diaspora\* federation protocol – URL: [https://diaspora.github.io/diaspora\\_federation/](https://diaspora.github.io/diaspora_federation/) (дата обращения: 28.06.2023).

используют протокол ActivityPub<sup>73</sup> для обмена данными между различными серверами. Рассмотрим каждую из них более подробно.

Mastodon – децентрализованная социальная сеть, предоставляющая функции микроблогинга для обмена короткими сообщениями, известными как «гудки» («toots»). Mastodon работает на принципе распределенной сети, где серверы, называемые «узлами», управляются их администраторами и могут взаимодействовать друг с другом. Примечательно то, что любой пользователь может создать свой узел и администрировать его на свое усмотрение. Пользователи могут создавать аккаунты на любом узле и общаться с другими пользователями, независимо от того, на каком узле они зарегистрированы. Каждый узел устанавливает свои собственные правила, касающиеся поведения пользователей, и может быть настроен под конкретные потребности сообщества.

Основной функционал Mastodon включает в себя: Таймлайн – пользователи могут видеть сообщения от других пользователей, на которых они подписаны; локальный таймлайн – пользователи могут просматривать сообщения от пользователей, зарегистрированных на том же узле, что и они; Хэштеги – пользователи могут использовать хэштеги для объединения сообщений по теме; подписки – пользователи могут подписываться на других пользователей, чтобы видеть их сообщения в своем таймлайне. Mastodon также поддерживает различные форматы контента, включая текстовые сообщения, изображения и видео. Она также интегрируется с другими децентрализованными социальными сетями, такими как Diaspora и Friendica, что позволяет пользователям общаться между этими сетями.

Misskey – это децентрализованная социальная сеть с открытым исходным кодом, которая разработана на языке программирования Node.js и использует базу данных MongoDB<sup>74</sup>. Аналогично Mastodon, Misskey является платформой для микроблогинга и одной из замен Twitter в Fediverse<sup>75</sup>. В целом, имеет схожий основной функционал с Mastodon. Одной из ключевых особенностей Misskey является то, что она поддерживает децентрализованную модель данных, что означает, что каждый участник сети может хранить свои данные на своем собственном устройстве. Это повышает уровень безопасности и приватности пользователей, так как они могут контролировать свои данные и решать, кому предоставлять доступ к ним. Функционал поддерживает обмен текстом, изображениями, видео и аудио, а также отображать предупреждения о контенте и проводить опросы.

Также можно использовать хэштеги и находить сообщения на их основе, но нельзя подписаться на хэштег. Редактировать свои сообщения нельзя, но можно их удалить и опубликовать заново. Misskey также предлагает ряд дополнительных

---

<sup>73</sup> ActivityPub – URL: <https://www.w3.org/TR/activitypub/> (дата обращения: 28.06.2023).

<sup>74</sup> MongoDB: The Developer Data Platform | MongoDB – URL: <https://www.mongodb.com/> (дата обращения: 02.06.2023).

<sup>75</sup> Fediverse – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Fediverse> (дата обращения: 03.06.2023).

функций, которые делают ее уникальной среди других децентрализованных социальных сетей. Например, она поддерживает функцию автоматического перевода текстов на другие языки, что может быть полезно для пользователей, которые общаются на разных языках.

Diaspora\* – это социальная сеть, которая позволяет пользователям создавать свои собственные серверы и подключаться к другим серверам. Она имеет функциональность, аналогичную Facebook, включая профили пользователей, группы и возможность обмена сообщениями. Diaspora\* также позволяет пользователям создавать закрытые группы и общаться внутри них. Эта сеть разработана с учетом приватности и безопасности пользователей, а также с целью предоставления им контроля над своими данными. Она отличается от Mastodon и Misskey следующими особенностями: больший упор на приватность: Diaspora\* была создана с учетом приватности и безопасности пользователей, и предоставляет более широкие возможности управления приватностью, чем Mastodon и Misskey; более широкая интеграция с другими социальными сетями:

- в отличие от Mastodon и Misskey, которые ориентированы на собственную экосистему, Diaspora\* предоставляет возможность подключаться к другим социальным сетям и сервисам, таким как Facebook и Twitter;

- более ограниченный функционал: по сравнению с Mastodon и Misskey, Diaspora\* предоставляет более ограниченный функционал, например, отсутствие возможности создания тредов или многопользовательских чатов. Однако это делает ее более простой и удобной в использовании для пользователей, которые ищут простую и безопасную альтернативу централизованным социальным сетям.

Все три социальные сети имеют свои преимущества и недостатки.

Mastodon имеет большое количество пользователей и сообществ, но может быть сложно найти интересных людей для подписки.

Misskey имеет более удобный интерфейс и меньше ограничений на размер сообщений, но ее пользовательская база меньше, чем у Mastodon.

Diaspora\* имеет более простой интерфейс и более удобную систему поиска пользователей и сообществ, но ее пользовательская база также меньше, чем у Mastodon.

Однако хоть вышеперечисленные социальные сети распределены, полностью от централизации они не избавились – подключение к социальной сети осуществляется через какой-нибудь узел, который может быть не доступен. Узлы в свою очередь, полностью контролируются администраторами, что может нарушать приватность пользователей, зарегистрированных на нем. И наконец, загрузка медиаконтента реализована все так же через CDN<sup>76</sup> или через запрос к узлу, на котором есть эти данные. Проанализируем способы устранения этих недостатков, тем самым повысив доступность и скорость загрузки контента.

---

<sup>76</sup> Что такое CDN и как это работает? – URL: <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/463915/> (дата обращения: 06.06.2023).

## 1.2. Анализ способов повышения скорости загрузки контента.

Есть несколько способов, которые могут помочь повысить скорость загрузки контента для пользователей в социальных сетях:

1. Оптимизация изображений и видео: изображения и видео можно оптимизировать, чтобы уменьшить их размер и ускорить время загрузки. Например, можно использовать форматы изображений с меньшим размером, сокращать продолжительность видео, уменьшать разрешение и т. д.

2. Использование CDN: Content Delivery Network (CDN) – это сеть серверов, расположенных в разных частях мира, которые могут быстро доставлять контент пользователям в их регионах. Использование CDN может существенно ускорить загрузку контента для пользователей.

3. Кэширование: кэширование – это процесс сохранения данных на сервере или на устройстве пользователя, чтобы ускорить доступ к этим данным в будущем. Кэширование может существенно ускорить загрузку контента для пользователей.

4. Поддержка HTTP/2<sup>77</sup>: HTTP/2 – это протокол передачи данных, который предоставляет более быстрый и эффективный способ передачи данных в Интернете. Поддержка HTTP/2 может помочь ускорить загрузку контента для пользователей.

5. Использование прогрессивной загрузки: прогрессивная загрузка – это технология, которая позволяет загружать контент по частям. Например, сначала загружается небольшое изображение низкого разрешения, а затем более крупное изображение высокого разрешения. Это позволяет пользователю быстро увидеть контент, даже если он не полностью загружен.

С учетом недостатков аналогов, разрабатываемое решение должно быть максимально независимое от серверов и доступное пользователям. Таким образом, нежелательно использовать CDN, а также оптимизировать изображение и видео, допуская потерю качества. Использование HTTP/2 также не целесообразно, поскольку протокол еще не широко распространен и может не поддерживаться браузером пользователя. Целесообразным решением в таком случае является использование межпланетной файловой системы (IPFS) – протокола и распределенной системы хранения и обмена файлами, которая использует уникальный идентификатор содержимого в качестве адреса для доступа к файлам.

IPFS основывается на технологиях блокчейна и P2P-сетей и позволяет создавать децентрализованные приложения с высокой степенью безопасности и доступности. Она также может использоваться для обмена контентом в сети без централизованного контроля, что делает ее полезным инструментом для создания децентрализованных социальных сетей и других приложений.

Когда пользователь запрашивает файл, IPFS находит наиболее близкий узел с запрошенным контентом и загружает данные с этого узла, что может значительно

---

<sup>77</sup> Hypertext Transfer Protocol Version 2 (HTTP/2) – URL: <https://httpwg.org/specs/rfc7540.html> (дата обращения: 06.06.2023).

ускорить процесс загрузки, особенно если контент был загружен ранее и уже есть в сети. IPFS также позволяет кэшировать контент на локальном устройстве пользователя, что может увеличить скорость загрузки в будущем. Кроме того, IPFS может быть интегрирована с другими технологиями, такими как CDN, чтобы ускорить процесс загрузки и снизить нагрузку на сеть.

### **1.3. Выбор средств разработки приложения.**

Выбор средств разработки для децентрализованной социальной сети является важным этапом проекта. Для достижения поставленных целей необходимо выбрать оптимальный набор инструментов, который обеспечит эффективную работу над проектом и сократит время его разработки. Исходя из анализа конкурентных решений и возможностей оптимизации разрабатываемого решения по сравнению с аналогами, основополагающим компонентом разрабатываемой социальной сети является IPFS как протокол для распределенного хранения и обмена файлами. Также, для регистрации и авторизации пользователей и защиты их персональных данных будем использовать блокчейн-платформу Ethereum<sup>78</sup>, которая является одной из самых популярных платформ, активно развивается и предоставляет использование смарт-контрактов для разработки децентрализованных приложений. С учетом недостатка блокчейна Ethereum по ограничению размера записываемого объема данных, платформа плохо оптимизирована для хранения больших файлов. Но, благодаря использованию IPFS, файлы можно хранить в децентрализованной файловой системе, а в блокчейн записывать хэш и метаданные о сохраненном файле. Таким образом, можно получить эффективную работу этих технологий в паре.

#### **1.3.1. Выбор средств разработки клиентской части.**

Для разработки клиентской части децентрализованной социальной сети можно выбрать один из нескольких популярных фреймворков: React<sup>79</sup>, Angular<sup>80</sup> или Vue<sup>81</sup>.

React является одним из самых популярных фреймворков для разработки клиентской части, который обладает широкой функциональностью и большой экосистемой. Однако, его использование может быть связано с большим количеством boilerplate кода и сложностью внедрения.

Angular также является популярным фреймворком для разработки клиентской части, который обладает многими возможностями из коробки, такими как поддержка маршрутизации, форм и валидации. Но, его использование может быть связано с трудностями внедрения и более сложным процессом обучения.

Vue – относительно новый фреймворк, который также обладает многими возможностями, но при этом имеет более простую структуру и легче внедряется в

---

<sup>78</sup> Home | ethereum.org – URL: <https://ethereum.org/en/> (дата обращения: 07.06.2023).

<sup>79</sup> React – URL: <https://react.dev/> (дата обращения: 10.06.2023).

<sup>80</sup> Angular – URL: <https://angular.io/> (дата обращения: 10.06.2023).

<sup>81</sup> Vue.js - The Progressive JavaScript Framework | Vue.js – URL: <https://vuejs.org/> (дата обращения: 10.06.2023).

проект. Vue также имеет удобную документацию, что упрощает процесс изучения фреймворка.

В нашем случае, выбор Vue будет наиболее подходящим, так как его простота и удобная документация ускорят процесс разработки клиентской части и облегчат процесс обучения. Кроме того, Vue также обладает гибкой архитектурой, что позволит легко интегрировать его с IPFS и Ethereum, используя для этого подходящие библиотеки и плагины.

### 1.3.2. Выбор средств разработки серверной части.

IPFS реализована на языке программирования Go (Golang) и разработчики предоставляют пакет `go-ipfs-api`<sup>82</sup> для взаимодействия с узлом IPFS. Кроме того, Go можно использовать для написания смарт-контрактов на платформе Ethereum с помощью библиотеки `go-ethereum`<sup>83</sup>, которая является официальной реализацией Ethereum на Go. Эта библиотека предоставляет множество функций для работы с Ethereum, такие как создание и отправка транзакций, чтение и запись данных в блокчейн и многое другое. Также Go имеет высокую скорость выполнения и эффективность, что может быть важным при работе с блокчейн-технологиями, которые зачастую имеют высокие требования к производительности. Таким образом, Go является самым подходящим языком программирования для разработки заявленной социальной сети. Рассмотрим несколько популярных фреймворков для Go.

1. Fiber<sup>84</sup> – это быстрый и эффективный веб-фреймворк, который основан на `fasthttp`. Он имеет простой и понятный интерфейс API, который удобен для разработчиков. Fiber поддерживает многопоточность и встроенную поддержку `WebSocket`, а также предоставляет инструменты для обработки запросов и ответов, маршрутизации, сжатия, кэширования и многое другое. Fiber имеет дружелюбную документацию и активную поддержку сообщества.

2. Gin<sup>85</sup> – это еще один быстрый и эффективный веб-фреймворк, который также основан на `fasthttp`. Он имеет более широкий набор функций, чем Fiber, включая встроенную поддержку мидлваров, простую маршрутизацию и шаблонизацию. Gin также имеет поддержку многопоточности, `WebSocket` и поддержку RESTful API. Gin также имеет дружелюбную документацию и активное сообщество, которое предоставляет множество плагинов и дополнений.

3. Echo<sup>86</sup> – это еще один быстрый и легкий веб-фреймворк для языка Go. Он имеет простой и понятный интерфейс API, который позволяет быстро создавать веб-приложения. Echo также поддерживает встроенные механизмы

---

<sup>82</sup> `go-ipfs-api` - Go Packages – URL: <https://pkg.go.dev/github.com/ipfs/go-ipfs-api> (дата обращения: 13.06.2023).

<sup>83</sup> Home | `go-ethereum` – URL: <https://geth.ethereum.org/> (дата обращения: 13.06.2023).

<sup>84</sup> Fiber – URL: <https://gofiber.io/> (дата обращения: 15.06.2023).

<sup>85</sup> Gin Web Framework – URL: <https://gin-gonic.com/> (дата обращения: 15.06.2023).

<sup>86</sup> Echo - High performance, minimalist Go web framework – URL: <https://echo.labstack.com/> (дата обращения: 15.06.2023).

маршрутизации, мидлвары, сжатие и кэширование. Однако, он не имеет встроенной поддержки WebSocket и многопоточности.

Для разработки серверной части решено использовать фреймворк Fiber для Go, который является легковесным и быстрым фреймворком для разработки веб-приложений. Он достаточно популярен, имеет понятную документацию на нескольких языках и активно развивается по сравнению с другими рассмотренными фреймворками в последние годы.

#### **1.4. Техническое задание к проектированию и разработке приложения**

Для составления технического задания на разработку, обозначим типичные бизнес-процессы, присущие децентрализованной социальной сети:

1. Регистрация и аутентификация пользователей: регистрация новых пользователей с использованием цифровой подписи и смарт-контрактов Ethereum для проверки и подтверждения их идентичности.

2. Управление профилями: возможность пользователя обновлять свой профиль, добавлять информацию о себе, загружать фотографии профиля.

3. Публикация контента: пользователи могут публиковать посты, фотографии, видео и другой контент, который будет сохраняться в децентрализованном хранилище, таком как IPFS.

4. Управление безопасностью и приватностью: реализация механизмов шифрования данных, установка прав доступа к контенту и настройка приватности пользователей.

С учетом обозначенных бизнес-процессов можно сформировать следующие требования к разрабатываемой системе:

1. Децентрализация: система должна быть построена на принципах децентрализации, где данные и функциональность распределены между участниками сети, чтобы обеспечить прозрачность, безопасность и устойчивость.

2. Безопасность: обеспечение высокого уровня безопасности для пользователей, их данных и коммуникаций, включая механизмы шифрования, защиту от хакерских атак и возможность контроля доступа к информации.

3. Идентификация и аутентификация: реализация механизмов идентификации и аутентификации пользователей, которые обеспечивают безопасность и подтверждение их личности, возможно с использованием цифровых подписей или блокчейн-технологий.

4. Интерфейс пользователя: разработка интуитивно понятного, привлекательного и удобного интерфейса пользователя для облегчения навигации, взаимодействия с контентом и использования функций социальной сети.

5. Многоплатформенность: возможность использования социальной сети на различных устройствах и операционных системах, включая компьютеры, смартфоны и планшеты.

6. Распределенное хранение данных: использование распределенных систем хранения данных, таких как IPFS или блокчейн, для обеспечения надежности, устойчивости и доступности пользовательского контента.

7. Открытость и прозрачность: обеспечение открытости и прозрачности в функционировании социальной сети, включая открытый исходный код, отчеты о деятельности, аудит безопасности и другие меры, способствующие доверию пользователей.

8. Скорость и масштабируемость: обеспечение высокой скорости работы и масштабируемости системы, чтобы социальная сеть могла справляться с ростом числа пользователей и объема активности без потери производительности.

Таким образом, можно сформулировать техническое задание на проектирование и разработку децентрализованной социальной сети:

1. Цель проекта: создание децентрализованной социальной сети, позволяющей пользователям обмениваться контентом и взаимодействовать друг с другом с использованием IPFS и Ethereum.

2. Основные функциональные требования:

2.1 Регистрация и аутентификация пользователей.

2.2 Создание и управление профилями пользователей.

2.3 Публикация и обмен контентом, включая текстовые сообщения, фотографии, видео и другие медиафайлы.

3. Требования к децентрализации:

3.1 Использование IPFS для распределенного хранения и доступа к контенту.

3.2 Интеграция Ethereum для выполнения смарт-контрактов и обработки транзакций.

4. Требования к безопасности:

4.1 Защита пользовательских данных и коммуникаций с использованием шифрования.

4.2 Механизмы идентификации и аутентификации пользователей.

4.3 Модерация контента и возможность сообщать о нарушениях.

5. Требования к пользовательскому интерфейсу:

5.1 Разработка интуитивно понятного и удобного интерфейса пользователя.

5.2 Поддержка различных устройств и операционных систем.

6. Требования к масштабируемости:

6.1 Обеспечение высокой производительности системы при росте числа пользователей и объема активности.

6.2 Возможность горизонтального масштабирования и распределения нагрузки.

## **1.5. Выводы к разделу 1**

В первом разделе проанализированы конкурентные решения среди децентрализованных социальных сетей, выявлены их недостатки и определены возможности для их устранения в разрабатываемом решении. По результатам проведенного анализа были выбраны технологии IPFS и платформа Ethereum для

децентрализованного хранения и обмена файлами, а также фреймворки Fiber и Vue для разработки серверной и клиентской частей соответственно. Предложенное решение позволяет обеспечить более высокую производительность по сравнению с конкурентными решениями благодаря использованию языка программирования Golang, а также обеспечить более быструю загрузку контента, защищенность и децентрализацию данных благодаря использованию IPFS и Ethereum. Также были сформулированы требования к разрабатываемой децентрализованной социальной сети и составлено техническое задание на проектирование и разработку приложения.

## **2. Проектный раздел**

### **2.1. Выбор адаптированной модели жизненного цикла разработки приложения.**

Адаптированные модели жизненного цикла<sup>87</sup> – это способы описания этапов разработки программного обеспечения с учетом особенностей конкретного проекта. Наиболее распространенными моделями являются Waterfall, Agile, Spiral и V-образная. Waterfall – линейная модель, где каждый этап проходит последовательно и не возвращается к предыдущему. Это подход, который обычно используется для крупных проектов с ясно определенными требованиями и четкими сроками. Agile – гибкая модель, которая позволяет разработчикам быстро реагировать на изменения требований.

Она подходит для более гибких проектов, где требования могут меняться на протяжении всего процесса разработки. Spiral – итерационная модель, где процесс разработки проходит через несколько циклов. Каждый цикл представляет собой фазу планирования, разработки и тестирования. Эта модель подходит для проектов с высоким уровнем риска или неопределенности. V-образная – модель, которая сочетает преимущества Waterfall и Spiral. Эта модель предполагает более подробную разработку требований и тестирования в начале процесса разработки, а затем включает итеративные циклы для дальнейшей разработки и тестирования.

Учитывая специфику разработки многоплатформенной децентрализованной социальной сети с использованием IPFS, наиболее подходящей моделью жизненного цикла может быть Agile. Это позволит быстро реагировать на изменения требований и учитывать возможности технологий, которые еще находятся в разработке.

### **2.2. Разработка архитектуры приложения.**

Архитектура разрабатываемой социальной сети будет состоять из следующих компонентов:

1. Клиентская часть (Frontend) – пользовательский интерфейс, который будет предоставлять функциональность социальной сети пользователям. Может быть реализована как браузерное веб-приложение или мобильный клиент.

---

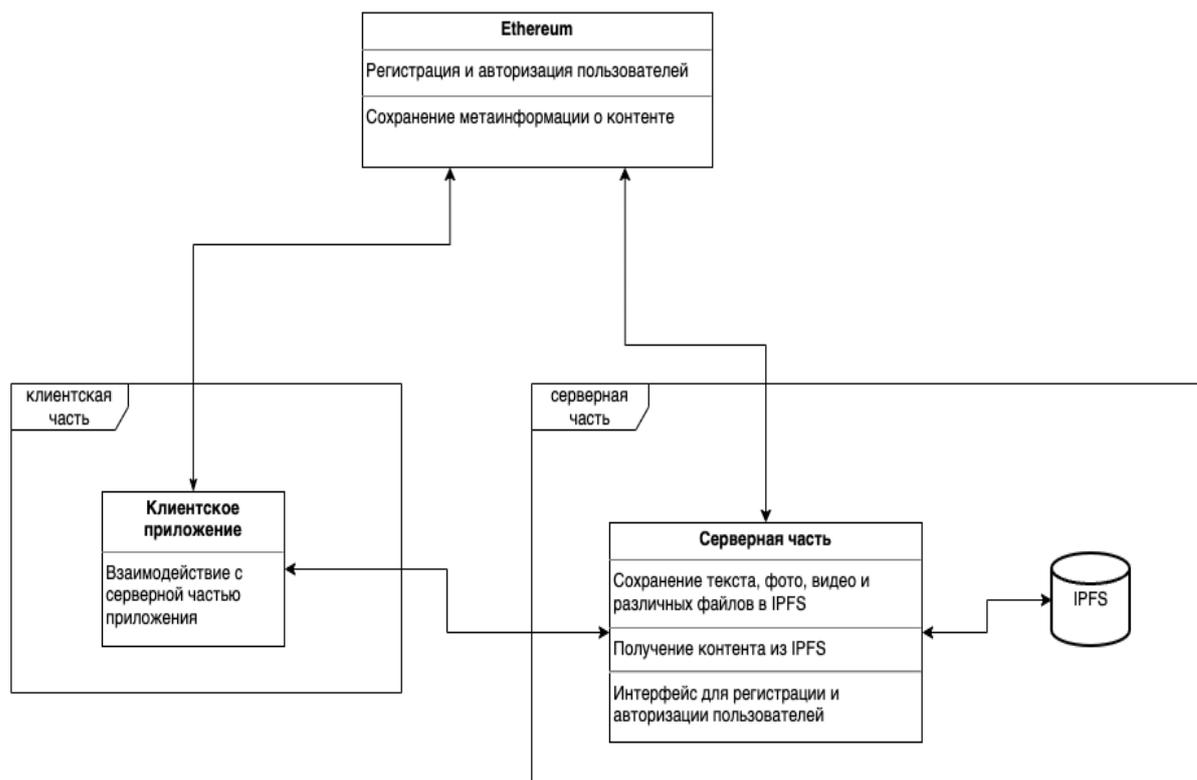
<sup>87</sup> бзор моделей жизненного цикла разработки программного обеспечения – URL: <https://pandia.ru/text/77/217/2229.php> (дата обращения: 24.06.2023).

2. Серверная часть (Backend) – сервер, который будет предоставлять API для клиентской части. Необходим для взаимодействия пользователя с конкретным узлом IPFS для сохранения и получения контента.

3. IPFS (InterPlanetary File System) – распределенная файловая система, которая будет использоваться для хранения контента пользователей. IPFS предоставляет децентрализованный и устойчивый способ хранения файлов, используя хеширование контента. Контент будет храниться на IPFS-узлах, а не на централизованном сервере.

4. Ethereum – платформа для смарт-контрактов, которая будет использоваться для регистрации и управления данными пользователей. Ethereum предоставляет распределенную базу данных, которая позволяет создавать и исполнять смарт-контракты. Данные пользователей будут храниться в смарт-контрактах Ethereum, которые будут доступны для чтения и записи из любого узла сети.

Разработанная функциональная схема на основе перечисленных компонентов представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1. Функциональная схема приложения [Разработано авторами]**

Клиентская часть будет взаимодействовать с серверной частью через разработанный API, который будет предоставлять доступ к функционалу социальной сети, такой как регистрация, вход в систему, создание и просмотр контента. Серверная часть будет использовать IPFS для хранения контента, а Ethereum для регистрации и управления данными пользователей, и, таким образом, обеспечивать децентрализацию и защиту данных. Благодаря такой архитектуре социальной сети пользователь может в любой момент сменить клиентское

приложение, узел серверной части или узел IPFS, сохранив доступ к социальной сети, своим данным и контенту других пользователей.

Более того, пользователь может разработать и использовать собственную реализацию клиентской части, развернуть локальный узел серверной части или локальный узел IPFS, например, для кэширования и оффлайн доступа к сохраненному контенту.

### **2.3. Разработка архитектуры клиентской части приложения.**

Для обеспечения децентрализации разрабатываемой системы было решено использовать смарт-контракты блокчейна Ethereum: с помощью смарт-контракта можно реализовать регистрацию и аутентификацию пользователя в социальной сети, а также хранить информацию о пользователе в блокчейне и список опубликованных им постов. Однако такой подход имеет свои ограничения: любое изменение блокчейна, например, обновление информации о пользователе или регистрация нового пользователя, требует создание новой транзакции, подписанной пользовательским приватным ключом от криптокошелька.

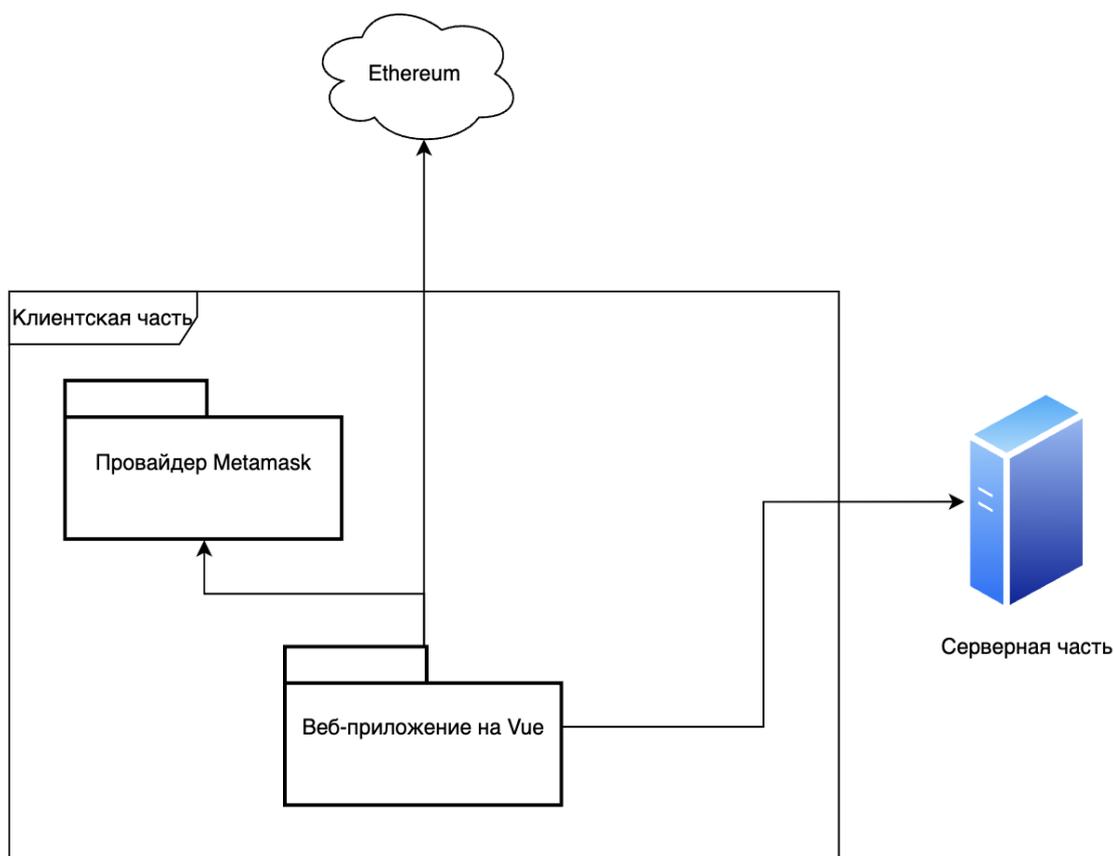
Для того, чтобы изменения, содержащиеся в транзакции, были применены, необходимо, чтобы транзакция была отправлена в сеть блокчейна и обработана майнером, что влечет за собой оплату комиссии пользователем за работу майнера. Из-за того, что приватный ключ пользователя нельзя публиковать в сети Интернет и можно хранить лишь в зашифрованном хранилище на физическом устройстве, все транзакции на изменение информации в блокчейне будут осуществляться с клиентской части приложения, а серверная часть будет обращаться к функционалу смарт-контракта только для чтения информации, сохраненной в блокчейне. Для ускорения разработки и удобства использования системы пользователем будет использоваться провайдер Metamask<sup>88</sup>.

Metamask – это популярный кошелек для Ethereum и расширение для браузера, которое позволяет пользователям взаимодействовать с децентрализованными приложениями Ethereum непосредственно из веб-браузера. Провайдер Metamask обеспечивает удобный и безопасный способ для клиентской части децентрализованного приложения получать доступ к кошельку пользователя и инициировать транзакции от его имени, не требуя от приложения непосредственного доступа к приватным ключам пользователя. Для работы с Metamask пользователю необходимо использовать любой браузер с поддержкой расширения Metamask на компьютере или мобильном устройстве.

Разработанная архитектура клиентской части представлена на рисунке 2. В разработанной архитектуре пользователь с помощью веб-приложения клиентской части и подключенного провайдера Metamask может изменять информацию для хранения в блокчейне или записывать новую информацию в нем.

---

<sup>88</sup> MetaMask: The crypto wallet for Defi, Web3 Dapps and NFTs – URL: <https://metamask.io/> (дата обращения: 27.06.2023).



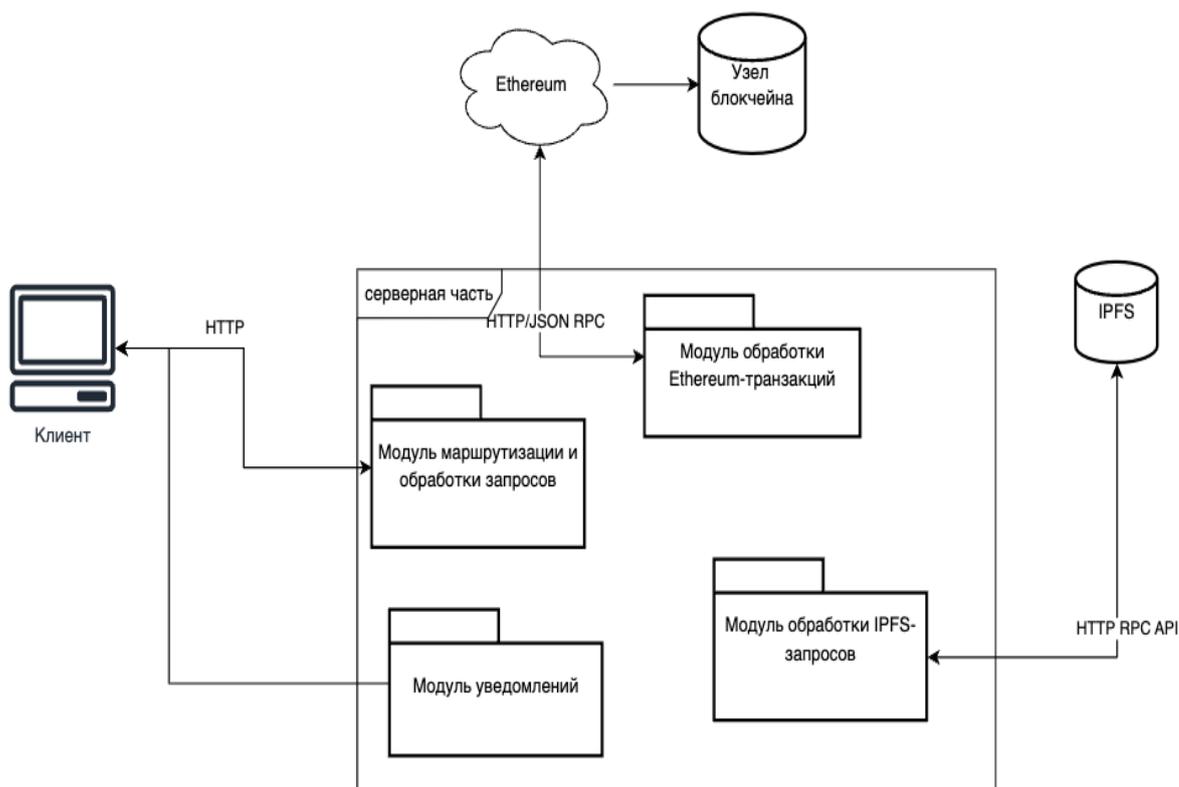
**Рисунок 2. Архитектура клиентской части [Разработано авторами]**

Для оптимизации работы системы и уменьшения размера комиссии за выполнение транзакции в блокчейне в него записывается лишь CID файла, сохраненного в IPFS с помощью API серверной части приложения.

#### **2.4. Разработка архитектуры серверной части приложения.**

Для разработки прототипа серверной части приложения архитектуру серверной части можно разбить на следующие модули: Модуль маршрутизации и обработки запросов отвечает за принятие запросов от клиента, маршрутизацию их к соответствующим обработчикам, а также за обработку запросов и отправку ответов клиенту. Модуль обработки Ethereum-транзакций отвечает за взаимодействие с блокчейн-сетью Ethereum: запрашивает информацию из смарт-контрактов и обрабатывает полученные результаты. Модуль обработки IPFS-запросов обеспечивает взаимодействие с IPFS-сетью, загрузку и хранение файлов в децентрализованной файловой системе. Модуль уведомлений отвечает за отправку уведомлений пользователям о различных событиях в приложении, таких как новые сообщения, комментарии, лайки и другие. Схема архитектуры серверной части социальной сети представлена на рисунке 3.

В рамках разработанной архитектуры данные пользователя, а также метаданные о данных в IPFS будут храниться на узле блокчейна, а на узле IPFS будут храниться файлы, в том числе фото и видео, а также данные в формате JSON.



**Рисунок 3. Архитектура серверной части [Разработано авторами]**

Такая модульная архитектура позволяет обеспечить высокую отказоустойчивость и масштабируемость приложения, упростить его тестирование и поддержку, а также обеспечить гибкость и возможность быстрой модификации функционала.

### 2.5. Проектирование схемы базы данных.

Для обеспечения децентрализации данных, хранящихся в системе, не целесообразно использование привычных реляционных и нереляционных СУБД для централизованных клиент-серверных систем, таких как PostgreSQL<sup>89</sup> или MongoDB.

С учетом уже используемых технологий IPFS и смарт-контрактов блокчейна Ethereum возможно организовать хранение данных в разрабатываемой системе: на узлах IPFS будут храниться данные, используемые системой, например, изображения в байтовом представлении или информация о постах и их содержимом в формате JSON<sup>90</sup>, а в блокчейне Ethereum будут храниться указатели,

<sup>89</sup> PostgreSQL: The world's most advanced open source database – URL: <https://www.postgresql.org/> (дата обращения: 03.06.2023).

<sup>90</sup> Работа с JSON – URL: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/JavaScript/Objects/JSON> (дата обращения: 05.06.2023).

CID<sup>91</sup>, на необходимое содержимое, записанное в IPFS, например, список CID постов, опубликованных пользователем.

Для записи данных в сеть IPFS используются модели данных, описанные в виде структур языка Golang, которые конвертируются в JSON формат перед записью. Рассмотрим поля используемых моделей для хранения данных в системе.

Модель «Post»: CID записи в сети IPFS. Заголовок поста. Содержимое поста (модель «PostContent»). ID автора поста. Время создания поста.

Модель «PostContent»: Текстовое содержимое поста. Изображения, прикрепленные к посту (модель «Image»). Видео, прикрепленные к посту (модель «Video»). Файлы, прикрепленные к посту (модель «File»).

Модели «Image», «Video» и «File» состоят из двух полей: CID и объекта метаданных содержимого, записанного в IPFS.

Для хранения информации о пользователе используется модель «User» с полями адреса пользователя в сети блокчейна и дополнительной информации профиля пользователя.

## 2.6. Выводы к разделу 2

Во втором разделе была выбрана адаптированная модель жизненного цикла Agile, позволяющая вести гибкую разработку с учетом изменения требований к приложению.

Спроектирована эффективная архитектура социальной сети, позволяющая уменьшить связность компонентов приложения и повышающая отказоустойчивость всей системы: разработанная архитектура учитывает возможности и ограничения блокчейна Ethereum и определяет использование сети IPFS для хранения данных в системе и повышения эффективности работы всей системы.

Благодаря использованию смарт-контракта Ethereum и сети IPFS система предоставляет возможность децентрализованного доступа пользователя к системе с любого подходящего клиента, а с помощью провайдера Metamask – удобство взаимодействия с системой.

## 3. Технологический раздел

### 3.1. Разработка интерфейса приложения.

Для функционирования рассматриваемой социальной сети разработан смарт-контракт Ethereum<sup>92</sup> **Ошибка! Источник ссылки не найден.** на языке Solidity<sup>93</sup> и размещен в сети блокчейна. В разработанном контракте реализован функционал регистрации и аутентификации пользователя, получение и изменение информации пользователя, добавление и получение постов пользователя, установка нового пароля пользователя. Смарт-контракт определяет пользователя по адресу кошелька отправителя транзакции и, таким образом, может идентифицировать текущего

---

<sup>91</sup> Content Identifiers (CIDs) - IPFS Docs – URL: <https://docs.ipfs.tech/concepts/content-addressing/> (дата обращения: 05.06.2023).

<sup>92</sup> Introduction to smart contracts – URL: <https://ethereum.org/en/smart-contracts/> (дата обращения: 07.06.2023).

<sup>93</sup> Solidity – URL: <https://docs.soliditylang.org/en/v0.8.20/> (дата обращения: 07.06.2023).

пользователя или проверить, существует ли пользователь в социальной сети. Пароль пользователя поступает на вход и хранится в зашифрованном виде с помощью алгоритма SHA256. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, что обеспечивает безопасность от дешифрования пароля пользователя злоумышленником. Функции на чтение информации из блокчейна, например, `authenticate` и `getUserInfo`, не изменяют информацию в блокчейне и будут использоваться на серверной части приложения для аутентификации пользователя и получения необходимой информации о пользователе и его постах из блокчейна.

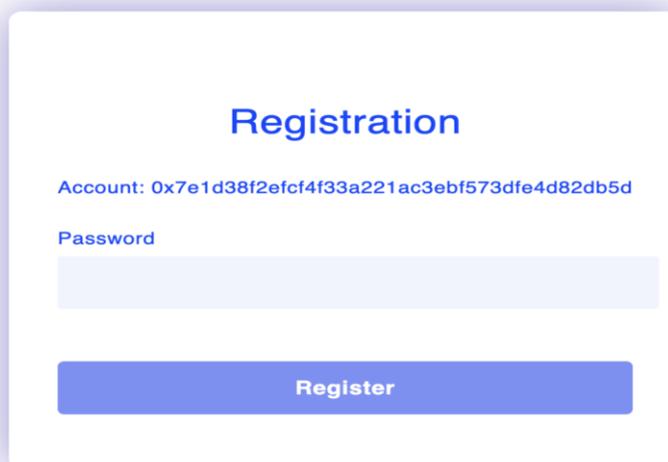
После создания и развертывания контракта в сети блокчейна разработчик может взаимодействовать с контрактом и использовать его функционал. Взаимодействие с контрактом осуществляется с помощью ABI и вызова функций блокчейна через JSON RPC. Регистрация нового пользователя на клиентской части приложения с помощью Vue и провайдера Metamask представлена на листинге 3.1.

Листинг 3.1 – Регистрация нового пользователя [Разработано авторами]

```
async register() {
  const provider = new
Web3.providers.HttpProvider(import.meta.env.VITE_INFURA_URL
);
  const web3 = new Web3(provider);
  // Create a new instance of the deployed contract
  const contractAbi = <ABI смарт-контракта>
  const contractAddress =
import.meta.env.VITE_CONTRACT_ADDRESS;
  const contract = new web3.eth.Contract(contractAbi,
contractAddress);
  let hashedPassword = sha256(this.password);
  // Create a new transaction object with the desired
method and parameters
  const txObj =
contract.methods.register(hashedPassword);
  // Estimate the gas required for the transaction
  const gas = await txObj.estimateGas({
    from: this.address
  });
  // Get the current gas price from the network
  const gasPrice = await web3.eth.getGasPrice();
  // Calculate the total cost of the transaction
  const totalCost = gas * gasPrice;
  // Prompt the user to confirm the transaction in their
Metamask wallet
  const result = await window.ethereum.request({
    method: 'eth_sendTransaction',
```

```
params: [{
  from: this.address,
  to: contractAddress,
  data: txObj.encodeABI(),
  gas: web3.utils.toHex(gas),
  gasPrice: web3.utils.toHex(gasPrice),
  value: web3.utils.toHex(0),
  chainId: 11155111
}]
});
// Log the transaction hash
console.log(`Transaction hash: ${result}
(${totalCost})`);
```

После создания и развертывания контракта в сети блокчейна разработчик может взаимодействовать с контрактом и использовать его функционал. Взаимодействие с контрактом осуществляется с помощью ABI и вызова функций блокчейна через JSON RPC<sup>94</sup> **Ошибка! Источник ссылки не найден.** Форма регистрации пользователя представлена на рисунке 4.



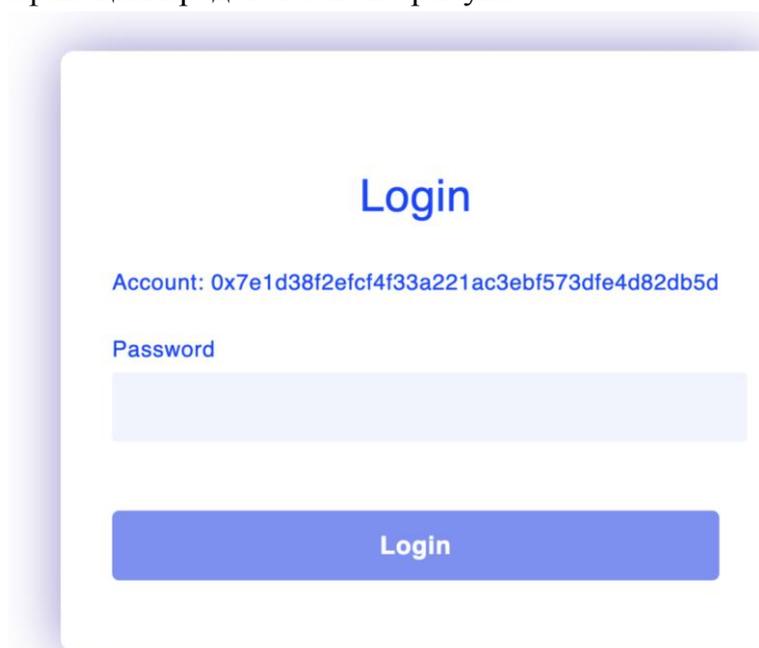
The image shows a registration form titled "Registration". It features a blue header with the title. Below the title, the account address "Account: 0x7e1d38f2efcf4f33a221ac3ebf573dfe4d82db5d" is displayed in blue text. Underneath, the label "Password" is shown in blue, followed by a light blue input field. At the bottom of the form is a prominent blue button labeled "Register".

#### **Рисунок 4. Форма регистрации [Разработано авторами]**

В поле Account отображен адрес подключенного кошелька пользователя, полученного от провайдера Metamask. Для аутентификации и авторизации пользователя в системе пользователь должен ввести пароль в форму аутентификации, после чего клиентская часть инициирует запрос на аутентификацию к серверной части и, в случае успешной аутентификации,

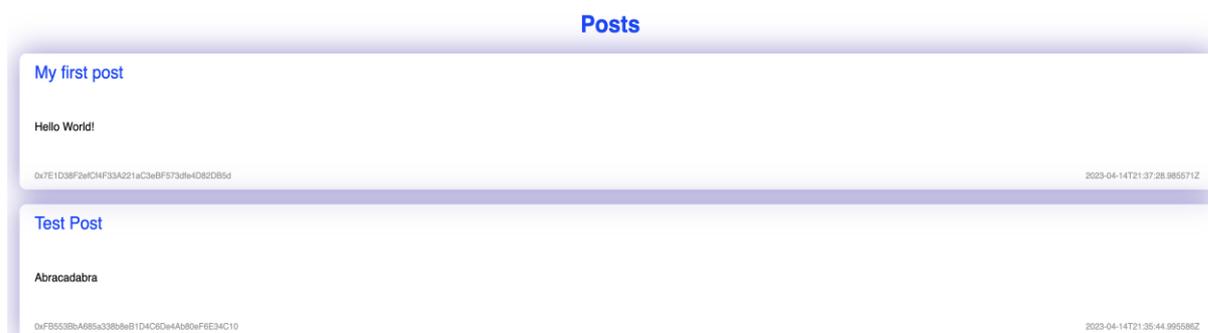
<sup>94</sup> Реализация алгоритма SHA-256. URL: <https://habr.com/ru/articles/729260/> (дата обращения: 10.06.2023).

получает JWT токен<sup>95</sup> для просмотра страницы с постами других пользователей. Форма аутентификации представлена на рисунке 5.



**Рисунок 5. Форма аутентификации [Разработано авторами]**

После успешной аутентификации пользователь переходит на страницу с постами других пользователей. Клиент получает список постов из ответа на запрос получения всех постов от серверной части приложения при загрузке страницы. Страница со списком постов представлена на рисунке 6.



**Рисунок 6. Список постов пользователей [Разработано авторами]**

По итогам разработки клиентской части децентрализованной социальной сети опишем поведение пользователя при работе с системой. Для начала работы с системой пользователь должен установить расширение провайдера Metamask в браузере, если оно еще не установлено, и перейти по веб-адресу разработанной социальной сети.

Если пользователь не зарегистрирован – необходимо нажать на кнопку регистрации и заполнить форму регистрации. После подтверждения формы

<sup>95</sup> JSON-RPC 2.0 Specification – URL: <https://www.jsonrpc.org/specification> (дата обращения: 12.06.2023).

регистрации нужно подтвердит отправку транзакции для добавления информации о пользователе в блокчейн. Если пользователь зарегистрирован и хочет войти в систему – необходимо нажать кнопку входа и заполнить форму аутентификации. После успешной аутентификации и авторизации пользователь будет направлен на ленту постов пользователей.

На странице с лентой постов пользователей социальной сети пользователь просматривать посты других пользователей или создать собственный, нажав на кнопку создания поста. После нажатия откроется форма для нового поста. После заполнения необходимых полей и подтверждения публикации поста нужно подтвердить транзакцию с помощью провайдера, после чего пост будет виден как автору, так и другим авторизованным пользователям социальной сети.

### **3.2. Разработка бизнес-логики приложения.**

Серверная часть децентрализованной социальной сети разработана в соответствии с разработанным техническим заданием и обеспечивает децентрализацию и масштабируемость компонентов системы. Смарт-контракт, размещенный в блокчейне Ethereum, позволяет осуществлять регистрацию нового пользователя или идентификацию и аутентификацию уже зарегистрированного пользователя, а также хранить идентификаторы на опубликованные посты и описание профиля пользователя в хранилище IPFS. Для осуществления транзакций и изменения данных в блокчейне пользователь использует криптокошелек и пару ключей: приватный и публичный. Приватный ключ пользователя храниться только на физическом устройстве пользователя, не отправляется ни в один компонент системы через сеть Интернет.

Пользователь должен использовать приватный ключ для подписи транзакций с помощью специального провайдера, например, Metamask, и не должен где-либо публиковать приватный ключ или набор ключевых слов для доступа к кошельку через провайдера в сети Интернет. Для аутентификации пользователя на сервере пароль пользователя предварительно шифруется алгоритмом SHA256, что исключает возможность злоумышленников расшифровать пароль и повышает безопасность аккаунта пользователя. Также, для повышения безопасности системы возможна реализация двухфакторной аутентификации: сервер генерирует случайное сообщение; отправляет на клиентское приложение пользователя, где пользователь подписывает сообщение с помощью своего приватного ключа и отправляет обратно серверу; сервер расшифровывает сообщение публичным ключом пользователя и проверяет принятое сообщение на соответствие сгенерированному.

Для доступа к постам, опубликованным в социальной сети, реализована авторизация пользователя по JWT токену: после успешной аутентификации пользователь получает персональный токен, который используется в заголовках запроса для просмотра опубликованных постов или создания нового поста.

Масштабируемость системы обеспечивается возможностью пользователя развернуть собственный сервер приложения и указать в переменных окружения

любой адрес узла IPFS или размещенного в сети Ethereum смарт-контракта. Благодаря принципам работы IPFS значительно сокращается возможность утраты данных в системе за счет хранения блоков данных на нескольких узлах сети, а благодаря сети блокчейна обеспечивается безопасность и подлинность транзакций пользователей. Рассмотрим более детально функционал взаимодействия серверной части приложения с развернутым смарт-контрактом Ethereum и узлом IPFS.

Взаимодействие с развернутым смарт-контрактом Ethereum в сети блокчейн на серверной части осуществляется с помощью установленного пакета geth. Этот пакет предоставляет API для взаимодействия с сетью блокчейна на языке Go и позволяет автоматически сгенерировать необходимые функции на языке Go для работы с контрактом на основе ABI разработанного смарт-контракта. Работа с блокчейном Ethereum реализована через отдельный модуль, функция аутентификации пользователя через функционал смарт-контракта с использованием автосгенерированных методов представлена на листинге 3.2.

Листинг 3.2 – Аутентификация пользователя [Разработано авторами]

```
func Login(userAddressString string, hashedPassword
string) (bool, error) {
    client, err := ethclient.Dial(Config("ETHEREUM_URI"))
    if err != nil {
        log.Fatalf("Failed to connect to the Ethereum
client: %v", err)
    }
    defer client.Close()
    userAddress := common.HexToAddress(userAddressString)

    contractAddress :=
common.HexToAddress(Config("DEPLOYED_CONTRACT_ADDR"))
    instance, err :=
contracts.NewSocialNetwork(contractAddress, client)
    if err != nil {
        panic(err)
    } // Call the authenticate function
    authenticated, err :=
instance.Authenticate(&bind.CallOpts{From: userAddress},
hashedPassword)
    if err != nil {        panic(err)        }
    return authenticated, nil}
```

Для взаимодействия клиентской части системы с серверной через HTTP API вышеупомянутая функция используется в обработчике HTTP запроса на соответствующий эндпоинт. Код обработчика представлен на листинге 3.3

Листинг 3.3 – Аутентификация пользователя [Разработано авторами]

```
func Login(c *fiber.Ctx) error {
```

```

user := new(struct {
    Address string `json:"address"`
    Password string `json:"password"`
})
err := c.BodyParser(user)
if err != nil {
    panic(err)
}
auth, err := config.Login(user.Address, user.Password)
if err != nil {
    fmt.Print(err)
    return
c.Status(fiber.StatusBadRequest).JSON(fiber.Map{
    "authorized": false,
    "message":    "Error occurred in authorization",
    "error":      err,
}))
if auth { // Create the Claims
    claims := jwt.MapClaims{
        "address": user.Address,
        "roles":   "user",
        "exp":     time.Now().Add(time.Hour *
72).Unix(), }
    // Create token
    token := jwt.NewWithClaims(jwt.SigningMethodHS256,
claims) // Generate encoded token and send it as
response.
    t, err :=
token.SignedString([]byte(config.Config("SECRET")))
    if err != nil {
        return
c.SendStatus(fiber.StatusInternalServerError)
    }
    return c.Status(fiber.StatusOK).JSON(fiber.Map{
        "authorized": true,
        "token":      t,
    })
} else {
    return
c.Status(fiber.StatusUnauthorized).JSON(fiber.Map{
    "authorized": false })}}

```

В случае успешной аутентификации пользователя сервер генерирует JWT токен с помощью алгоритма HS256 и возвращает клиенту для последующих запросов на защищенные эндпоинты.

Взаимодействие между сервером и узлом IPFS обеспечивается посредством библиотеки `go-ipfs-api` с помощью вызова процедур через специальный API узла. Для подключения и вызова команд нужно создать специальный объект, «Shell», указав в аргументах адрес узла IPFS, к которому нужно подключиться. Возможная реализация подключения к узлу представлена на листинге 3.4

Листинг 3.4 – Подключение к узлу IPFS [Разработано авторами]

```
type IpfsNode struct {
    Shell *shell.Shell
}
var Ipfs IpfsNode
func ConnectToIpfs() {
    sh := shell.NewShell(Config("IPFS_URI"))
    Ipfs = IpfsNode{Shell: sh}}
```

После этого необходимо реализовать функционал загрузки файлов в IPFS. Рассмотрим возможную реализацию на примере загрузки изображения. Сервер получает от пользователя запрос на сохранение изображения через разработанное HTTP API. После этого считывает байтовое содержимое изображения в поток и с помощью объекта `Shell` сохраняет изображение на подключенном узле IPFS. При этом, сервер получает хэш содержимого загруженного файла, CID, и возвращает его в теле ответа. Далее пользователь может запросить загруженный файл по его CID. Реализация примера на языке Go представлена на листингах 3.5 и 3.6

Листинг 3.5 – Загрузка изображения в IPFS [Разработано авторами]

```
func UploadImage(c *fiber.Ctx) error {
    file, err := c.FormFile("image")
    open, _ := file.Open()
    sh := config.Ipfs.Shell
    cid, err := sh.Add(open)
    defer open.Close()
    if err != nil {
        fmt.Print(err)
        return
    }
    c.Status(fiber.StatusBadRequest).JSON(fiber.Map{
        "success": false,
        "message": "Cannot upload image in IPFS",
        "error": err,
    })
    return c.Status(fiber.StatusCreated).JSON(fiber.Map{
        "success": true,
```

```
"cid": cid,)
```

Листинг 3.6 – Получение изображения из IPFS [Разработано авторами]

```
func GetImage(c *fiber.Ctx) error {
    cid := c.Params("cid")
    sh := config.Ipfs.Shell
    data, err := sh.Cat(cid)
    rawImg, _ := io.ReadAll(data)
    if err != nil {
        fmt.Print(err)
        return
    }
    c.Status(fiber.StatusBadRequest).JSON(fiber.Map{
        "success": false,
        "message": "Cannot get image from IPFS",
        "error": err,
    })
    return c.Status(fiber.StatusOK).Send(rawImg)
}
```

### 3.3. Тестирование приложения

В рамках MVP клиентская часть лишь отправляет HTTP запросы для взаимодействия с сервером через REST API и использует расширение Metamask для взаимодействия со смарт-контрактом Ethereum, поэтому в данный момент целесообразно ограничиться ручным тестированием клиентской части. Тестирование API серверной части и взаимодействие сервера с узлом IPFS и смарт-контрактом Ethereum, напротив, заслуживает большего внимания для проверки работоспособности и надежности ключевых узлов системы. Тестирование создания нового поста на клиентской части представлено на рисунках 7 и 8.

Для тестирования серверной части используется стандартная библиотека «testing» языка Go и формат для написания тестов фреймворка Fiber. Для тестирования функционала по взаимодействию с IPFS и со смарт-контрактом Ethereum были использованы тестовый узел IPFS и счет в тестовой сети Sepolia блокчейна Ethereum. Рассмотрим тестирование методов контроллера для управления пользователями «Login» и «Register» для аутентификации и регистрации соответственно. Внутри тестовых функций описаны тест-кейсы для аутентификации и регистрации:

- Успешная аутентификация пользователя.
- Неудачная аутентификация пользователя.
- Регистрация нового пользователя.
- Попытка регистрации существующего пользователя.

При тестировании регистрации пользователя тестовый пользователь удаляется в конце теста. Результаты тестирования представлены на рисунке 9.

**Create New Post**

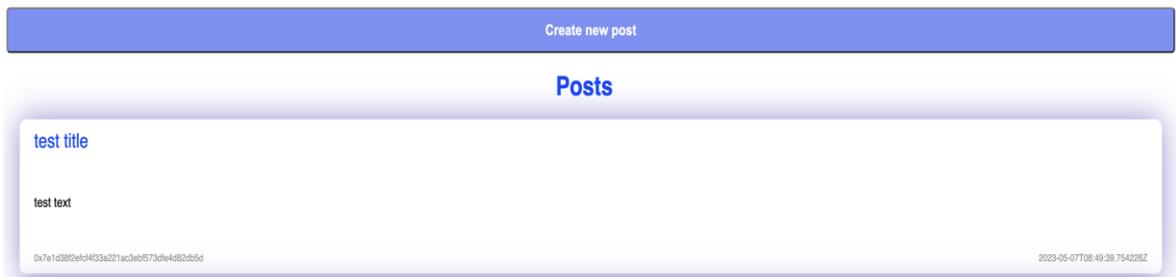
Post Title  
test title

Post Text  
test text

Create

Cancel

**Рисунок 7 – Создание нового тестового поста [Разработано авторами]**



**Рисунок 8 – Отображение тестового поста в ленте [Разработано авторами]**

```
> go test -v ./...
=== RUN   TestLogin
=== RUN   TestLogin/Successful_login
Authenticated: true
=== RUN   TestLogin/Failed_login
Authenticated: false
--- PASS: TestLogin (0.63s)
    --- PASS: TestLogin/Successful_login (0.47s)
    --- PASS: TestLogin/Failed_login (0.15s)
=== RUN   TestRegister
=== RUN   TestRegister/Successful_Register
=== RUN   TestRegister/Already_registered_user
--- PASS: TestRegister (11.75s)
    --- PASS: TestRegister/Successful_Register (7.95s)
    --- PASS: TestRegister/Already_registered_user (0.01s)
PASS
ok      github.com/RudeZwloki7/project-d/controllers 12.810s
```

**Рисунок 9 – Результаты тестирования серверной части [Разработано авторами]**

Рассмотрим и оценим технические характеристики серверной и клиентских частей.

Серверная часть написана на Golang на фреймворке Fiber и использует протокол HTTP для взаимодействия с узлом IPFS и узлом блокчейна Ethereum. Работа приложения потребляет в среднем 20 Мб ОЗУ и обеспечивает время отклика 10-20 миллисекунд (рисунок 10).



**Рисунок 10 – Результаты мониторинга серверной части [Разработано авторами]**

Развернутый локальный узел IPFS потребляет в среднем 250 Мб ОЗУ. Для взаимодействия с смарт-контрактом используется платформа Infura [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**], которая предоставляет возможность работы с выделенным узлом блокчейна Ethereum, следовательно, физические ресурсы машины не используются.

Клиентская часть написана на Vue и потребляет в среднем 35 Мб ОЗУ. На рисунке 11 показано время выполнения запросов к серверной части при аутентификации, получении всех постов в социальной сети и создании нового поста пользователя.

Name	Status	Type	Initiator	Size	Time	Waterfall
login	200	fetch		384 B	144 ms	
all	200	fetch		864 B	3.96 s	
create	201	fetch		368 B	52 ms	
197592839af84887b84a950dd...	200	fetch		194 B	148 ms	
197592839af84887b84a950dd...	200	fetch		197 B	137 ms	

**Рисунок 11 – Результаты мониторинга клиентской части [Разработано авторами]**

Полученный результат потребления ОЗУ компонентами системы и время выполнения операций внутри системы оценены как удовлетворительные.

### 3.4. Расчет вычислительной и емкостной сложности.

Для определения ресурсозатратных алгоритмов разработанной системы необходимо рассчитать их временную и емкостную сложность в худшем случае. При расчёте рассматриваются основные функции компонентов системы. Объем входных данных, с которыми работают алгоритмы, принимается за  $n$ . Расчёты вычислительной и ёмкостных сложностей основных функций для компонентов системы осуществляется в следующей последовательности:

$$T(\text{GetUsers}) = O(1), \quad (1)$$

$$V(\text{GetUsers}) = O(n), \quad (2)$$

где  $T$  – вычислительная сложность;  $\text{GetUsers}$  – функция получения списка пользователей;  $O$  – трудоёмкость алгоритма;  $V$  – ёмкостная сложность;  $n$  – размер входных данных.

$$T(\text{GetUsersInfo}) = O(n), \quad (3)$$

$$V(\text{GetUsersInfo}) = O(n), \quad (4)$$

где  $T$  – вычислительная сложность;  $\text{GetUsersInfo}$  – функция получения информации о профилях списка пользователей;  $O$  – трудоёмкость алгоритма;  $n$  – размер входных данных;  $V$  – ёмкостная сложность.

$$T(\text{GetUserPosts}) = O(1), \quad (5)$$

$$V(\text{GetUserPosts}) = O(n), \quad (6)$$

где  $T$  – вычислительная сложность;  $\text{GetUserPosts}$  – функция получения постов пользователя;  $O$  – трудоёмкость алгоритма;  $V$  – ёмкостная сложность;  $n$  – размер входных данных.

$$T(\text{GetUsersPosts}) = O(n \times T(\text{GetUserPosts})) = O(n^2), \quad (7)$$

$$V(\text{GetUsersPosts}) = V(\text{GetUserPosts}) = O(n), \quad (8)$$

где  $T$  – вычислительная сложность;  $\text{GetUsersPosts}$  – функция получения информации постов по списку пользователей;  $O$  – трудоёмкость алгоритма;  $n$  – размер входных данных;  $V$  – ёмкостная сложность.

Результаты расчета сложности алгоритмов затем сводятся в таблицу 1.

Таблица 1. Сложность основных функций компонентов системы

Функция	Описание	T	V
<b>GetUsers</b>	Функция получения списка пользователей	$O(1)$	$O(n)$
<b>GetUsersInfo</b>	Функция получения информации о профилях списка пользователей	$O(n)$	$O(n)$
<b>GetUserPosts</b>	Функция получения постов пользователя	$O(1)$	$O(n)$
<b>GetUsersPosts</b>	Функция получения постов по списку пользователей	$O(n^2)$	$O(n)$

Результаты расчетов показали, что наиболее ресурсозатратной функцией серверной части является  $\text{GetUsersPosts}$ , используемая алгоритмом получения списком постов по

списку пользователей. Для клиентской части функции оптимизированы для активного использования хранилища приложения и в наихудшем случае (отсутствие данных в хранилище) показывают линейную сложность. Объем обрабатываемых данных является небольшим, в связи с чем обеспечивается скорость выполнения описанных выше запросов (функций).

### 3.5. Выводы к разделу 3

В третьем разделе был разработан и продемонстрирован функционал клиентской и серверной частей системы с использованием узла IPFS и функционала разработанного смарт-контракта Ethereum, развернутого в сети блокчейна. В процессе разработки были реализованы: регистрация и авторизация пользователя, публикация нового поста и отображение всех постов социальной сети. Для ограничения доступа к защищенным ресурсам системы использовано взаимодействие клиента и сервера с помощью JWT токена.

В результате тестирования проверена работоспособность разработанного функционала компонентов социальной сети.

В ходе оценки технических характеристик разработки было выявлено потребление объема ОЗУ серверной частью социальной сети в среднем 270 Мб (вместе с локальным узлом IPFS) и клиентской частью – в среднем 35 Мб.

Таким образом, в результате разработки получено решение, обеспечивающее эффективное взаимодействие с узлом IPFS и смарт-контрактом Ethereum. Разработанное решение обеспечивает более высокую скорость доставки контента, хранящегося в IPFS, и более низкую централизованность данных по сравнению с конкурентными решениями.

В результате расчета вычислительной и емкостной сложностей алгоритмов определено, что наиболее ресурсоемким алгоритмом является получение опубликованных постов по списку пользователей.

## 4. Экономический раздел

### 4.1. Организация и планирование работ по теме

#### 4.1.1. Организация работ

Разработка многоплатформенной децентрализованной социальной сети с использованием межпланетной файловой системы осуществлена за 90 рабочих дней. Этапы разработки представлены в таблице 2.

Таблица 2. Этапы разработки проекта

№ п/п	Наименование этапа	Срок выполнения, дней
1	Разработка и утверждение технического задания	5
2	Технические предложения	7
3	Эскизный проект:	10
3.1	Анализ предметной области	3
3.2	Постановка задачи	1
3.3	Разработка общего описания алгоритма	6

	функционирования	
4	<b>Технический проект:</b>	<b>15</b>
4.1	Разработка функциональной схемы	7

Продолжение таблицы 2

4.2	Разработка структуры программы и логической структуры базы данных	8
5	<b>Рабочий проект:</b>	<b>53</b>
5.1	Программирование и отладка программы	28
5.2	Испытание программы	7
5.3	Корректировка программы по результатам испытаний	7
5.4	Подготовка технической документации на программный продукт	6
5.5	Сдача готового продукта и внедрение	5
<b>Итого дней:</b>		<b>90</b>

Данные по этапам, занятости персонала по каждому виду работ и трудоемкость каждой работы представлены ниже в таблице 3.

Таблица 3. Расчет трудоемкости и продолжительности работ

№	Название этапа	Исполнитель	Трудоемкость, чел/дни	Продолжительность работ, дни
1	<b>Разработка и утверждение технического задания</b>	Руководитель	3	<b>5</b>
		Разработчик	5	
2	<b>Технические предложения</b>	Руководитель	4	<b>7</b>
		Консультант	1	
		Разработчик	7	
3	<b>Эскизный проект:</b>			<b>10</b>
3.1	Анализ предметной области	Разработчик	3	
3.2	Постановка задачи	Консультант	1	
3.3	Разработка общего описания алгоритма функционирования	Руководитель	2	
		Разработчик	6	
4	<b>Технический проект:</b>			<b>15</b>
4.1	Разработка функциональной схемы	Руководитель	3	
		Разработчик	7	
4.2	Разработка структуры программы и логической структуры базы данных	Руководитель	2	
		Консультант	1	
		Разработчик	8	

5	<b>Рабочий проект:</b>			<b>53</b>
5.1	Программирование и отладка программы	Разработчик	28	
5.2	Испытание программы	Разработчик	7	
5.3	Корректировка программы по результатам испытаний	Разработчик	7	
5.4	Подготовка технической документации на программный продукт	Консультант	1	
		Разработчик	6	
5.5	Сдача готового продукта и внедрение	Руководитель	2	
		Консультант	1	
		Разработчик	5	
<b>Итого</b>				<b>90</b>

#### 4.1.2. График проведения работ

Календарный график исполнения работы представлен на рисунке 12. Из рисунка 12 также видно, что общий срок разработки приложения составит 90 дней.

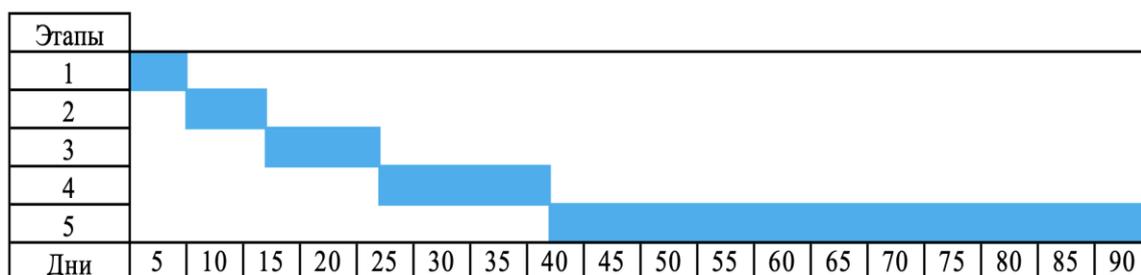


Рисунок 12. График проведения работ

#### 4.2. Расчет стоимости проведения работ по теме

с е б е с т о и м о с т ь	<p>1 статья «Материалы, покупные изделия и полуфабрикаты + ТЗР (15%) от <math>\sum</math> итого по материалам;</p> <p>2 статья «Специальное оборудование» - затрат нет;</p> <p>3 статья «Основная заработная плата»;</p> <p>4 статья «Дополнительная заработная плата» 20% от основной заработной платы;</p> <p>5 статья «Страховые отчисления» - 30% от ФОТ;</p> <p>6 статья «Командировочные расходы» - затрат нет;</p> <p>7 статья «Контрагентские услуги» - затрат нет;</p> <p>8 статья «Накладные расходы» - 250% от основной заработной платы;</p> <p>9 статья «Прочие расходы» - затрат нет.</p>
---	---

Отметим, что объем затрат на НИР и ОКР был проведен методом калькулирования.

1 статья «Материалы, покупные изделия и полуфабрикаты» (таблица 4).

В таблице 4 представлены затраты на материалы, покупные изделия и полуфабрикаты с учетом транспортно-заготовительных расходов.

Таблица 4. Расходы на материалы, покупные изделия и полуфабрикаты

№ пп	Наименование материалов	Единицы измерения	Количество	Цена за единицу (руб)	Стоимость (руб)
1	2	3	4	5	6
1	Флеш-накопитель 4Гб	шт	1	570	570
2	Бумага офисная А4	пачка	1	429	429
3	Картридж для принтера	шт	1	816	816
4	Ручка	шт	3	26	78
5	Карандаш	шт	3	17	51
<b>Итого материалов</b>					<b>1 944</b>
<b>Транспортно-заготовительные расходы</b>					<b>292</b>
<b>Итого</b>					<b>2 236</b>

2 статья «Специальное оборудование».

Расходы на специальное оборудование отсутствуют.

3 статья «Основная заработная плата».

Расчет основной заработной платы представлен в таблице 5.

Таблица 5. Расчет основной заработной платы

№ пп	Наименован ие этапа	Исполнитель (должность)	Мес. оклад (руб)	Трудоемкость (чел/дни)	Оплата за день (руб)	Оплата за этап (руб)
1	2	3	4	5	6	7
1	ТЗ	Руководитель	45 000	3	2046	6138
		Разработчик	0	5	0	0
2	ТП	Руководитель	45 000	4	2046	8184
		Консультант	33 000	1	1500	1500
		Разработчик	0	7	0	0
3	Эскизный проект	Руководитель	45 000	2	2046	4092
		Консультант	33 000	1	1500	1500
		Разработчик	0	9	0	0
4	Технический проект	Руководитель	45 000	5	2046	10230
		Консультант	33 000	1	1500	1500
		Разработчик	0	15	0	0

Продолжение таблицы 4.4

5	Рабочий проект	Руководитель	45 000	2	2046	4092
		Консультант	33 000	2	1500	3000
		Разработчик	0	53	0	0
<b>Итого</b>						<b>40 236</b>

4 статья «Дополнительная заработная плата» (формула (1)).

$$\text{ДЗП} = 40\,236 \times 0,2 = 8\,047,2 \text{ руб.} \quad (1)$$

Дополнительная заработная плата научного и производственного персонала составляет по проекту 8047,2 руб.

5 статья «Страховые отчисления» (формулы (2) и (3)).

$$\text{ФОТ} = \text{ОЗП} + \text{ДЗП} = 40\,236 + 8\,047,2 = 48\,283,2 \text{ руб.}, \quad (2)$$

$$\text{СВ} = \text{ФОТ} \times 30\% = 48\,283,2 \times 0,3 = 14\,484,96 \text{ руб.} \quad (3)$$

6 статья «Командировочные расходы».

Командировочные расходы отсутствуют.

7 статья «Контрагентские услуги».

В процессе разработки данного проекта услуги сторонних организаций не использовались.

8 статья «Накладные расходы» (формула (4)).

$$\text{НР} = \text{ОЗП} \times 250\% = 40\,236 \times 2,5 = 100\,590 \text{ руб.} \quad (4)$$

9 статья «Прочие расходы».

Прочие расходы отсутствуют.

Полная себестоимость проекта приведена в таблице 6.

Таблица 6. Полная себестоимость проекта

№ пп	Номенклатура статей расходов	Затраты (руб)
1	2	3
1	Материалы, покупные изделия и полуфабрикаты (за вычетом отходов)	2 236
2	Специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	-
3	Основная заработная плата научного и производственного персонала	40 236
4	Дополнительная заработная плата научного и производственного персонала	8 047,2
5	Страховые взносы в социальные фонды	14 484,96
6	Расходы на научные и производственные командировки	-
7	Оплата работ, выполненных сторонними организациями и предприятиями	-
8	Накладные расходы	100 590
9	Прочие прямые расходы	-
<b>Итого</b>		<b>165 594,16</b>

Далее необходимо рассчитать договорную цену по формуле (5).

$$\text{Цена договорная} = \text{себестоимость} + \text{прибыль} + \text{НДС} \quad (5)$$

Норма прибыли составляет 30% от стоимости разработки.

Прибыль (П) можно рассчитать по формуле (6)

$$П = 165\,594,16 \times 30\% = 49\,678,25 \text{ руб.} \quad (6)$$

Разработка ведется в коммерческих целях. Следовательно, данный вид работы облагается налогом на добавленную стоимость (НДС) в размере 20% и рассчитывается по формуле (7).

$$\begin{aligned} \text{НДС} &= (С + П) \times 20\% = (165\,594,16 + 49\,678,25) \times 0,2 = \\ &= 43\,054,49 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (7)$$

Таким образом, договорная цена рассчитывается по формуле (8).

$$\begin{aligned} \text{ДЦ} &= С + П + \text{НДС} = 165\,594,16 + 49\,678,25 + 43\,054,49 = \\ &= 258\,326,9 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8)$$

#### 4.3. Выводы к разделу 4

Экономическая целесообразность разработки многоплатформенной децентрализованной социальной сети с использованием межпланетной файловой системы заключается в том, что данный программный продукт позволит сократить время загрузки и отображение информации в социальной сети, значительно повысить безопасность пользовательских данных и обеспечить больший контроль пользователя над их распространением и отображением. При использовании разрабатываемого веб-приложения снижается риск утечки персональных данных пользователей по сравнению с конкурентными централизованными решениями. Также возможно размещение решение в сети Интернет в соответствии с политикой открытого исходного кода для уменьшения возможных уязвимостей и расширения функционала разрабатываемого продукта мировым сообществом. Выбор программных и организационно-технологических проектных решений обеспечил минимизацию финансовых, материальных и трудовых затрат.

Разработка является экономически целесообразной.

#### Выводы по главе.

В результате исследований проведена разработка многоплатформенной децентрализованной социальной сети с использованием межпланетной файловой системы. Проведен анализ конкурентных решений для выявления их недостатков и формирования требований к разработанной социальной сети. В результате анализа приведены подходящие технологии и средства разработки для обеспечения децентрализации системы и повышения скорости загрузки хранящегося в ней контента. Делается обоснованный вывод, что использование межпланетной файловой системы и блокчейна снизит централизацию компонентов системы и окажет положительное влияние на скорость загрузки данных, хранящихся в социальной сети, на стороне клиента пользователя.

Использование технологий блокчейна и IPFS в связке с алгоритмами шифрования и авторизацией пользователя по JWT токenu обеспечивает

необходимую безопасность пользовательских данных при эксплуатации разработанной децентрализованной социальной сети.

Применение смарт-контрактов Ethereum и узлов сети IPFS с возможностью развертывания и использования собственных состояний при конфигурации компонентов системы обеспечивают масштабирование и больший контроль пользователя над своими персональными данными в системе. За счет этого достигается стабильность работы при увеличении числа пользователей без снижения скорости загрузки данных, хранящихся в системе.

## Глава 4. Прорывной бизнес: менеджмент, организационные структуры, эффективность

### 1. Менеджмент прорывного бизнеса

Промышленное производство начала и середины прошлого века представляло собой преимущественно стационарный процесс. Такими процессами занимались и классическая, и поведенческая школы. Правда, в меньшей степени они реагировали на вопросы внедрения новых технологий, новых изделий, новых производств. Управление (менеджмент) уже освоенным осуществлялось ими много лучше. Природное явление куда проще познаваемо в установившемся режиме. Это известно из физики, химии, экономики и любой другой науки. Так, хорошие учебники по экономике были написаны преимущественно в экономически стабильные периоды времени и, наоборот, в период реформ публиковались лишь дискуссионные статьи, а серьезных учебников не издавалось.

Бытует мнение, что общество вообще и промышленное производство в частности развивается по законам самой быстрорастущей математической функции – экспоненты. Передовые промышленные фирмы мира в 70 – 80-е годы XX-го века вышли на тот уровень функционирования, когда у них практически не осталось производства в стабильном режиме. Достаточно сказать, что на мировом рынке каждые три года появляются компьютеры по классу на порядок выше своих предшественников. Продолжительность выпуска изделий стала сопоставима по времени с периодом освоения. Сменяемость номенклатуры выпускаемых изделий приближается к своему пределу. Управление производством превратилось в управление переменами. Таким образом, можно признать вслед за Ральфом Холперном, что управление переменами, безусловно, самое важное искусство, которому может научиться руководитель фирмы<sup>96</sup>.

В современной отечественной и зарубежной экономической литературе к функциям управления чаще всего относят планирование, организацию, руководство, учет, контроль и анализ. Менялся подход к пониманию той или иной функции, однако в целом, как не трудно заметить, их состав, определенный еще представителями классической школы, оставался почти неизменным. Таким образом, после многих трансформаций представление об управлении стало принимать современные формы, к управлению начали подходить как к целостному понятию.

Долгое время происходил, образно говоря, количественный рост поведенческой школы, пока в 1960 г. не осуществился качественный скачок. Взгляды Э. Мэйо и его последователей получили свое дальнейшее развитие в трудах Дугласа Макгрегора. Д. Макгрегор проанализировал деятельность исполнителя на рабочем месте и выявил, что управляющий может контролировать

---

<sup>96</sup> Кохно П.А., Прокопова Т.В. Современные теории управления промышленным производством // Вестник ФГУП «ЦНИИ «ЦЕНТР», 2016, №4. Кохно П.А. Менеджмент успешности: монография / Кохно П.А., Родина Е.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: ИТД «Перспектива», 2016. – 308 с.

следующие параметры, определяющие действия исполнителя: задания, которые получает подчиненный; качество выполнения задания; время получения задания; ожидаемое время выполнения задания; средства, имеющиеся для выполнения задания; коллектив (окружение), в котором работает подчиненный; инструкции, полученные подчиненным; убеждение подчиненного в посильности задания; убеждение подчиненного в вознаграждении за успешную работу; размер вознаграждения за проведенную работу; уровень вовлечения подчиненного в круг проблем, связанных с работой.

Все эти факторы, которые зависят от руководителя, в той или иной мере влияют на работающего и определяют качество и интенсивность его труда. Д. Макгрегор сформулировал, что на основе этих факторов возможно применить два различных подхода к управлению, которые он назвал теорией “Х” и теорией “У”. Базовые послышки теории “Х” и теории “У” по вопросу о поведении человека можно представить следующим образом<sup>97</sup>:

#### Теория “Х”

1. Человек изначально не любит работать и будет избегать работы.
2. Поскольку человек не любит работать, его следует принуждать, контролировать, угрожать наказанием, чтобы заставить работать для достижения целей организации.
3. Средний человек предпочитает, чтобы им руководили; он предпочитает избегать ответственности, у него мало честолюбия, ему нужна безопасность.

#### Теория “У”

1. Работа для человека так же естественна, как игра.
2. Внешний контроль – не единственное средство объединения усилий для достижения целей организации. Человек может осуществить самоуправление и самоконтроль, служа целям, которым он привержен; приверженность формируется как результат наград, связанных с достижением целей.
3. Средний человек стремится к ответственности, его желание избежать ответственности, как правило, результат прошлого разочарования и вызвано плохим руководством сверху. Средний человек наделен высоким уровнем воображения и изобретательности, которые редко используются в современной жизни, что ведет к разочарованию и превращает человека в противника организации.

Как можно заметить, теория “Х” воплощает чисто авторитарный стиль управления, характеризуется существенной централизацией власти, жестким контролем по перечисленным выше параметрам. Теория “У” является демократическим стилем управления и предполагает делегирование полномочий, улучшение взаимоотношений в коллективе, учета соответствующей мотивации исполнителей и их психологических потребностей, обогащение содержания

---

<sup>97</sup>Скотт Синк В. Управление производительностью. Планирование, изменение и оценка, контроль и повышение /Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1989.

работы. Подобного рода деление на два полярных стиля управления, с соответствующей коррекцией, встречается и в нашей экономической литературе. А.М. Омаров так определяет стили управления<sup>98</sup>. Директивный стиль (автократический) отличается чрезмерной централизацией власти, приверженностью к единоначалию в гипертрофированных формах, самовластным решением большинства не только крупных, но и сравнительно мелких вопросов жизни коллектива, сознательным ограничением контакта с подчиненными. Руководитель, придерживающийся этого стиля, догматичен, непременно жаждет подчинения людей своей воле. Демократический (коллегиальный) стиль в отличие от автократического предполагает предоставление подчиненным самостоятельности соразмерно их квалификации и выполняемым функциям и привлечение их к таким видам деятельности, как постановка целей, оценка работы, подготовка и принятие решений, справедливая оценка их усилий, уважительное отношение к людям и ряд других посылок в духе теории “У”.

И директивный, и демократический стили управления, по Омарову, не являются точными слепками с теорий Макгрегора. Они скорее рассматриваются как хороший и плохой стили соответственно, а у Макгрегора обе теории имеют равное право на существование, хотя в чистом виде на практике не встречаются. Кроме того, А. М. Омаров предлагает так называемый либеральный стиль, который, видимо, может существовать лишь в условиях командной экономики. Либеральный стиль отличается отсутствием размаха в деятельности, безынициативностью и постоянным ожиданием указаний “сверху”, нежеланием брать на себя ответственность за решения и их последствия, когда они неблагоприятны. Далее А. М. Омаров отмечает, что руководителями-либералами могут быть либо люди нерешительные, добродушные, либо сверхтворческие личности, лишенные организаторского таланта. Ни Д. Макгрегор, ни другие западные теоретики каких-либо мыслей по данному вопросу не высказывали. Причиной этому является, видимо, специфика нашей административно-командной системы управления. На практике, как правило, имеет место комбинация различных стилей управления. Такое явление А. М. Омаров называет сочетанием стилей руководства.

Теории Макгрегора действительно нельзя в чистом виде встретить в нормальной производственной деятельности, однако именно они оказали сильное влияние на развитие теории управления в целом. Теории “Х” и “У” были разработаны Д. Макгрегором применительно к отдельно взятому человеку. Деятельность же человека в коллективе, причем коллективе формальном, несколько ранее была рассмотрена в работах Честера Барнарда (1938) и Филипа Слезинка (1948). Принципиальной особенностью работ этих теоретиков является

---

<sup>98</sup>Омаров А.М. Руководитель. Размышление о стиле управления. – М.: Экономика, 1987.

их целостный подход к данному вопросу. Они полагали, что общий смысл целого\* не очевиден, не виден на поверхности.

В управлении доминирует конкретный аспект — экономический, политический, религиозный, научный, технологический. При этом высшая эффективность не обеспечивается и неудача либо подстерегает нас, либо постоянно нам угрожает. Возможность кризиса из-за несбалансированного подхода по всем факторам является основанием для корректирующих действий со стороны тех руководителей, которые обладают искусством чувствовать целое. Формальная и упорядоченная концепция целого редко имеется в готовом виде и возможно даже, что она редко достижима, за исключением немногих людей, одаренных гением руководства, или немногих руководящих организаций, персонал которых чувствителен ко всему и крепко сплочен<sup>99</sup>.

В чистом виде теории “Х” и “У” являются взаимоисключающими и диаметрально противоположными. Полярные позиции и отвлеченность от реально существующих систем управления определяют их неустойчивое положение в прикладной науке. Однако на созданной Мэйо – Макгрегором – Барнардом основе возникают теории, имеющие большую практическую направленность. Вначале были попытки усовершенствовать теории “Х” и “У”. Был предложен так называемый “laisser – faire”\* - стиль анархического типа. В теории “Х” ответственность и контроль находятся на верхнем уровне управления, в теории “У” – они делегированы вниз. Теория “laisser—faire” предусматривает спонтанное распределение ответственности по уровням управления, при этом считается, что ответственность сама распределится наиболее целесообразным, с точки зрения управления, образом.

Кроме того, система со спонтанным распределением ответственности должна быть в большей степени адаптирована к возможным изменениям внешней среды. Между тем еще в конце прошлого века выдающийся русский философ С. М. Соловьев предсказал несостоятельность системы анархического типа, утверждая, что “свободная игра экономических факторов и законов возможна только в обществе мертвом и разлагающемся, а в живом и имеющем будущность хозяйственные элементы связаны и определены целями нравственными, и провозглашать здесь “laisser—faire”—значит говорить обществу: умри и разлагайся”<sup>100</sup>. Надо ли говорить, что система “laisser—faire” оказалась нежизнеспособной. Дальнейшее совершенствование подходов к управлению было связано с развитием организации как системы открытого типа.

---

\*Под целым они понимали всю совокупность производственных проблем, которая подлежит управлению.

<sup>99</sup> Питерс Г., Уотермен Р. В поисках эффективного управления /Пер. с англ. Общ.ред. Л.И. Евенко. – М.: Прогресс, 1986.

\*Дословный перевод: “не препятствуйте естественному ходу событий”.

<sup>100</sup> Соловьев В.С. Сочинения в двух томах. Т.1. – М.: Мысль, 1990.

“Бизнес, изолированный от внешнего мира, вытесняется бизнесом, испытывающим удары быстро возникающего, непрерывно меняющегося множества внешних сил”<sup>101</sup>. На этом фоне Уильям Оучи<sup>102</sup> предложил свое понимание рассматриваемого вопроса, получившее название теории “Z” и теории “A”, чему в немалой степени способствовали отличия в управлении соответственно в японской и американской экономиках. У. Оучи отмечает непропорциональное внимание к технике и технологии в ущерб человеческому фактору (это было присуще, прежде всего, США, где в начале 60-х гг. ни одного цента не было ассигновано правительством на совершенствование подхода к управлению). Поэтому, корректируя такую тогда повсеместно распространенную практику, теория “Z” базировалась на принципах доверия, пожизненного найма (в положительном смысле — как внимание к человеку) и групповом методе принятия решения, что дает еще и прочную связь между людьми, более устойчивое их положение. В целом японский (тип “Z”) и американский (тип “A”) подходы разнонаправлены<sup>103</sup> (табл. 1):

Таблица 1. Модели управления людскими ресурсами

Подход	Тип “А” Американская организация	Тип “Z” Японская организация
“Человеческий капитал”	Малые вложения в обучение. Обучение конкретным навыкам. Формализованная оценка	Крупные вложения в обучение. Общее обучение. Неформализованная оценка
“Трудовой рынок”	На первом месте – внешние факторы. Краткосрочный найм. Специализированная лестница продвижения	На первом месте – внутренние факторы. Долгосрочный найм. Неспециализированная лестница продвижения
“Преданность организации”	Прямые контракты по найму. Внешние стимулы. Индивидуальные рабочие задания	Подразумеваемые контракты. Внутренние стимулы. Групповая ориентация в работе

Сравнивая предложенные и рекомендованные У. Лучи теории “Z” и “A”, можно видеть, что управление развилось большей частью в сторону идей, заложенных в теории “Y”, т. е. демократического стиля управления. Таким образом, с определенными допущениями теорию “Z” можно назвать развитой и

<sup>101</sup> Питерс Т., Уотермен Р. В поисках эффективного управления /Пер. с англ. Общ.ред. Л.И. Евенко. – М.: Прогресс, 1986.

<sup>102</sup> Оучи У. Методы организации производства. Теории Z. Японский и американский подходы /Пер. с англ. – М.: Экономика, 1984.

<sup>103</sup> Зудилин А.П. Анализ финансового положения капиталистического предприятия и использование им капитала. – М.: УДН, 1982.

усовершенствованной теорией “У”, адаптированной, прежде всего под Японию, а также некоторые компании других стран (например, ИБМ). С другой стороны, можно видеть, что тип “А” в большей степени характерен для США. Тип “А” и тип “Z”, так же как и теория “Х”, и теория “У”, на более высоком уровне развития повторяют теорию “кнута и пряника”, которую вполне можно считать старейшей в управлении. И в настоящее время встречается, что “компания, использующая только кнут, неприятно поражает нас небывало высокими показателями роста прибыли. Однако из этого обстоятельства не следует заключать, что такие компании обладают определенными преимуществами. Это будет той самой ошибкой, которую допустили предвоенные обозреватели, считавшие, что диктатура эффективнее, чем демократия, лишь на том основании, что при Муссолини поезда стали ходить точно по расписанию”<sup>104</sup>.

Понятно, что современная практика отдает предпочтение теориям “У” и “Z”. Во всяком случае, все японские и передовые компании других стран не только используют рекомендации именно этих теорий, но и активно развивают их. Руководителям японских фирм практически вменяется в обязанность написать книгу по менеджменту. У нас управленцы чаще всего пишут диссертации по техническим, реже – экономическим проблемам и почти всегда без серьезной реализации. Теории “Х” и “У” и далее теории “А” и “Z” также можно назвать мягким и жестким стилями в управлении, которые были довольно точно охарактеризованы Ф. Фидлером: жесткий стиль руководства наиболее эффективен либо в очень благоприятной, либо в очень неблагоприятной ситуации (некоторые экономические системы функционируют только в таких условиях).

А в неопределенной обстановке необходим мягкий стиль. Жесткий стиль: лидер наделен большой властью, располагает неформальной поддержкой подчиненных, задачи группы предельно ясны, и она только ожидает указаний. Простейший пример: экипаж бомбардировщика в момент выполнения боевого задания. Мягкий стиль: коллектив единомышленников, решающих принципиально новую проблему. Здесь задачи не вполне определены, лидера могут и не все поддержать, целесообразно поощрять развитие дискуссий. Понятно, что в это давнее уже понимание теории “кнута и пряника” внесены соответствующие времени поправки.

Рассмотренные теорией методы управления в определенной степени переносятся на практику. Каждая фирма адаптирует их под специфические особенности своего функционирования. Практика управленческой деятельности США и Японии оказывает влияние на другие страны. Например, в Финляндии деятельность руководителя рассматривают в двух аспектах: по результату и по вкладу (табл. 2)<sup>105</sup>:

---

<sup>104</sup>Люстиберг В. Проблемы управления. Советы профессионалов /Пер. с нем. //Книжное обозрение, №№ 48, 49, 1989.

<sup>105</sup>Санталайнен И. Управление по результатам /Пер. с фин. – М.: Прогресс, 1988.

Таблица 2. Отличительные черты деятельности руководителей по результату и вкладу

Деятельность по результату	Деятельность по вкладу
1. В своей деятельности принимает во внимание как внутреннюю среду, так и внешнюю	Концентрирует внимание только на своих работниках и коллегах по работе
2. Вырабатывает принципы деятельности для своих подчиненных и всего предприятия	Осуществляет принципы деятельности, выработанные другими
3. Делегирует значительную ответственность другим, выступая хорошим тренером	Стремится держать все нити управления в своих руках, выступая в качестве игрока
4. Принимает во внимание требования сложившейся ситуации	Действует схематично даже в измененных ситуациях
5. Дает подчиненным возможность показать себя	Стремится сам преподнести как свои, так и чужие идеи
6. Поощряет подчиненных выдвигать перед собой высокие цели	Заинтересован в основном только в своей карьере
7. Способен отличать главное от второстепенного (использование времени)	Ограничивает свои интересы теми специальными областями, которые освоены им во время учебы и на практике
8. Стремится совершенствоваться в областях, которые ему мало известны	Ограничивает свои интересы теми специальными областями, которые освоены им во время учебы и на практике
9. Прибегает к конструктивной критике деятельности организации	Критикует методы работы других руководителей
10. Не боится риска и ответственности	Боится риска и стремится действовать наверняка

Можно отметить, что финны анализируют большей частью деятельность именно руководителя, а не всего коллектива, подходя тем самым к понятию управления буквально. Да и результаты их исследования представлены в виде противопоставления “хороший – плохой”, в то время как в действительности эта проблема много сложнее. Может быть, в этом кроется причина относительного отставания финской экономики от более развитых стран. Однако следует отметить тесную связь финских теоретиков управления с практикой.

У каждой страны имеются свои специфические особенности. Французские специалисты в данную схему вводят дополнительный вариант, и модели управления у них систематизированы следующим образом<sup>106</sup>: директивная модель; кооперативная модель; недирективная модель (управление без руководителя). Таким образом, ими предлагается промежуточный (смешанный) вариант между двумя полярными моделями управления. Видимо, какого-либо

<sup>106</sup>Робер М. – А., Тильман Ф. Психология индивида и группы /Пер. с фр. – М.: Прогресс, 1988.

принципиального развития японского и американского опыта построений Д. Макгрегора и У. Оучи не имеется. Разработка управленческой теории происходит в настоящее время децентрализованно, в основном крупные фирмы берут на вооружение известные положения У. Оучи и адаптируют их применительно к своему производству.

Залогом конкурентоспособности в сфере промышленного производства стало умелое использование трех факторов<sup>107</sup>:

1) процесс инновации как таковой, включая и разработку новинок, и осознание важности ускорения его темпов;

2) пожизненное, постоянное переобучение рабочего персонала. Любой набор знаний может, подобно товару, устареть за пять лет;

3) поворот к автоматизированному производству на основе ЭВМ. Между тем, очевидно, что эволюция теории управления будет идти в направлении все большего признания определяющей роли человека и его социальных, психологических и других особенностей.

На базе проведенного исследования американские ученые Том Питерс и Ненси Остин доказали, что фирмы, уделяющие внимание своему персоналу, становятся не только более конкурентоспособными, но и быстрее растут. Однако не имеет смысла перенимать современные зарубежные модели управления без учета нашей внутренней специфики. Необходимо учитывать, что отказ от рационализма в управлении произошел в развитых капиталистических странах лишь в середине 70-х годов XX века<sup>108</sup>, когда предложение там уже бесповоротно стало превышать спрос. В ближайшее же время такого положения на рынке нашей страны ожидать не приходится.

С другой стороны, нельзя игнорировать и различные уровни потребностей нашего и, например, японского рабочих, а это, в конечном итоге, определяет подход к управлению и коллективом, и конкретным человеком. Иными словами, если в более развитых странах в основном удовлетворены потребности, связанные с обеспечением “выживания” (пища, одежда и т. д.), то в России в настоящий момент основная задача – обеспечить выполнение именно физиологических потребностей.

Естественно, что различными будут и методы воздействия на людей в процессе управления, и само управление в целом. Вообще теория и практика управления, как правило, развиваются эволюционно, без прорывов и скачков. Поэтому ожидать принципиальных изменений в ближайшее время не приходится.

Прогнозировать развитие теории управления трудно, можно лишь предположить, что она адекватно (но с соответствующим временным лагом) отреагирует на развитие промышленности, в первую очередь в наукоёмкой высокотехнологичной промышленности ОПК.

---

<sup>107</sup>Пилдич Д. Путь к покупателю /Пер с англ. Общ.ред. Е. Н. Пеньковой. – М.: Прогресс, 1991.

<sup>108</sup>Карлофф Б. Деловая стратегия. Концепция, содержание, символы /Пер. с англ. – М.: Экономика, 1990.

## 2. Системы принятия решений в прорывном бизнесе

Системы принятия решений обрабатывают большие объемы информации, для этого применяют системы с интеллектуальным анализом данных (ИАД). В этих системах используются хорошо известные методы математической статистики и машинного обучения. Для решения задач конкретного пользователя по анализу информации в конкретных областях, ИАД требуют создания специализированных средств. Поскольку эти средства используются в составе сложных многофункциональных систем поддержки принятия решений, они должны легко интегрироваться в подобные системы. Business Intelligence (BI) системы считаются информационно аналитическими системами. Основные возможности BI-систем (систем бизнес-анализа) развиваются по четырем основным направлениям: хранение данных, интеграция данных, анализ данных и представление данных. Многомерные OLAP-механизмы или серверы, а также реляционные OLAP-механизмы являются BI-инструментами и инфраструктурой для BI-платформ.

OLAP позволяет организовать измерения в виде иерархии [84]. Данные представлены в виде гиперкубов — логических и физических моделей показателей, в которых используются измерения, а также иерархии в этих измерениях. Некоторые данные предварительно агрегированы в БД, другие рассчитываются в динамике. Для поддержки МБД используются OLAP-серверы, предназначенные для многомерного анализа и поставляемые с аналитическими возможностями. При выборе BI-платформ нужно учитывать следующие характеристики: модульность, распределенную архитектуру, поддержку стандартов XML, OLE DB for OLAP, LDAP, CORBA, COM/DCOM и обеспечение работы в Web. Они должны также обеспечивать функциональность, специфическую для бизнес-интеллекта, а именно: доступ к БД (SQL), манипулирование многомерными данными, функции моделирования, статистический анализ и деловую графику. Эту категорию продуктов представляют фирмы Microsoft, SAS Institute, Oracle, SAP и другие.

Опыт практического использования систем BI имеют организации «Альфа-банк», ОАО «ВымпелКом», НП АТС, ОАО «Детский мир», ОАО «Пивоваренная компания «Балтика», «Кампомос», ЗАО «Фольксваген Групп Рус». Инструментальные средства создания интеллектуальных приложений предоставляет семейство программных продуктов Business Intelligence (BI) компании Cognos. Системы Impromptu, PowerPlay, Scenario и Thought представляют собой взаимосвязанные и дополняющие друг друга инструментальные средства, поддерживающие наиболее эффективные технологии обработки данных, и обеспечивающие решение широкого круга задач в бизнес-приложениях, от доступа к информации в распределенных базах данных до вычислительной обработки и интеллектуального анализа.

Системы ИАД применяются в научных исследованиях и образовании, в работе правоохранительных органов, производстве, здравоохранении и многих других областях. Универсальные средства ИАД довольно сложны и дороги, поэтому они не могут широко применяться в рамках интегрированных систем,

ориентированных на конечного пользователя. Таким образом, наиболее популярные фирмы, выпускающие BI системы, SAP Business Objects, SAS Institute, IBM Cognos, Oracle.

Одним из брендов в области BI является - Галактика BI – инструмент для принятия решений и управления процессами на основе анализа накопленной оперативной информации. Ниже представлены технические возможности Галактики BI.

Общесистемные возможности Галактика BI: WEB-интерфейс – работа через Интернет. Преимущества системы:

- работа с мобильных устройств;
- экспорт карт анализа в Excel;
- интеграция BI системы в портал предприятия;
- произвольная настройка отчетных форм (Drag-and-drop);
- детализация показателей (Drill Through);

Функциональные возможности хранения информации Галактика BI:

- интеграция данных;
- построение отчетов (регламентных и «быстрых»);
- анализ данных (включая ad hoc); построение системы показателей.

Общесистемные возможности системы:

структурный анализ основных объектов измерения (номенклатура, контрагенты и т.д.);

сравнительный анализ структурных изменений объектов за различные периоды;

хронологический анализ отражает тенденции развития объекта на длительных промежутках времени;

рейтинговый анализ – распределение объектов по степени важности, прибыльности и т.д. (лидеры, аутсайдеры, ABC анализ).

Решения на базе ИС Галактика BI:

- стандартные конфигурации Галактика BI - Сбыт, Запасы, Взаиморасчеты;
- решения Галактика BI - Персонал, Снабжение, Производство;
- проекты интеграции со сторонними (ERP) – системами;

Функциональные модули Галактика BI: Кадры, Логистика, Финансы, Производство, Бизнес – мониторинг по Хранилищу OLAP. BIO ТЭК-Крупным брендом по внедрению BI технологий является группа компаний фармацевтической промышленности BIO ТЭК.

Информационные системы современного поколения применяют технологии обработки больших объемов данных -Data Mining. Разведка данных (data mining) представляет собой процесс обнаружения корреляции, тенденций, шаблонов, связей и категорий. Она выполняется путем тщательного исследования данных с использованием технологий распознавания шаблонов, а также статистических и математических методов. Системы BI предлагают широкий выбор инструментов передовой визуализации данных. Эти инструменты позволяют представлять

данные для более эффективного их восприятия посредством использования интерактивных картинок и диаграмм вместо таблиц.

Предикативное моделирование и Дейта майнинг. Предикативное моделирование (Predictive Modelling) — это процесс создания (или выбора) модели для предсказания вероятности наступления некоторого события. Дейта майнинг (Data Mining) — это процесс обнаружения в «сырых» данных ранее неизвестных, нетривиальных полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений. Информация, найденная в процессе использования методов Data Mining, должна описывать новые связи между свойствами, предсказывать значения одних признаков на основе других.

В качестве примеров наиболее мощных и распространенных статистических пакетов можно назвать STATGRAPICS (Manugistics), STATISTICA, STADIA, SAS (компания SAS Institute), SPSS (SPSS), и другие.

Деревья решения являются одним из наиболее популярных подходов к решению задач Data Mining. Такие подходы в решении задач обеспечивают нейронные сети - нервная ткань строится из нейронов, имитируется работа нейронов в составе иерархической сети, где каждый нейрон более высокого уровня соединен своими входами с выходами нейронов нижележащего слоя. Стоимость этих систем варьируется от 1 до 10 тыс. долл.

Отечественная разработка подобного типа на рынке Data Mining система PolyAnalyst. В данной системе гипотезы о виде зависимости целевой переменной от других переменных формулируются в виде программ на некотором внутреннем языке программирования. Системы Data Mining применяются по двум основным направлениям: как массовый продукт для бизнес-приложений; как инструменты для проведения уникальных исследований (генетика, химия, медицина и пр.). В общем случае процесс ИАД состоит из трёх стадий: выявление закономерностей (свободный поиск); использование выявленных закономерностей для предсказания неизвестных значений (прогностическое моделирование); анализ исключений, предназначенный для выявления и толкования аномалий в найденных закономерностях.

Полная структура информационно-аналитической системы, построенной на основе хранилища данных, показана на рис. 1. В конкретных реализациях отдельные компоненты этой схемы часто отсутствуют. В настоящее время существуют концепции хранения и анализа корпоративных данных: хранилища данных, или Склады данных (Data Warehouse); оперативная аналитическая обработка (On-Line Analytical Processing, OLAP); интеллектуальный анализ данных - ИАД (Data Mining).

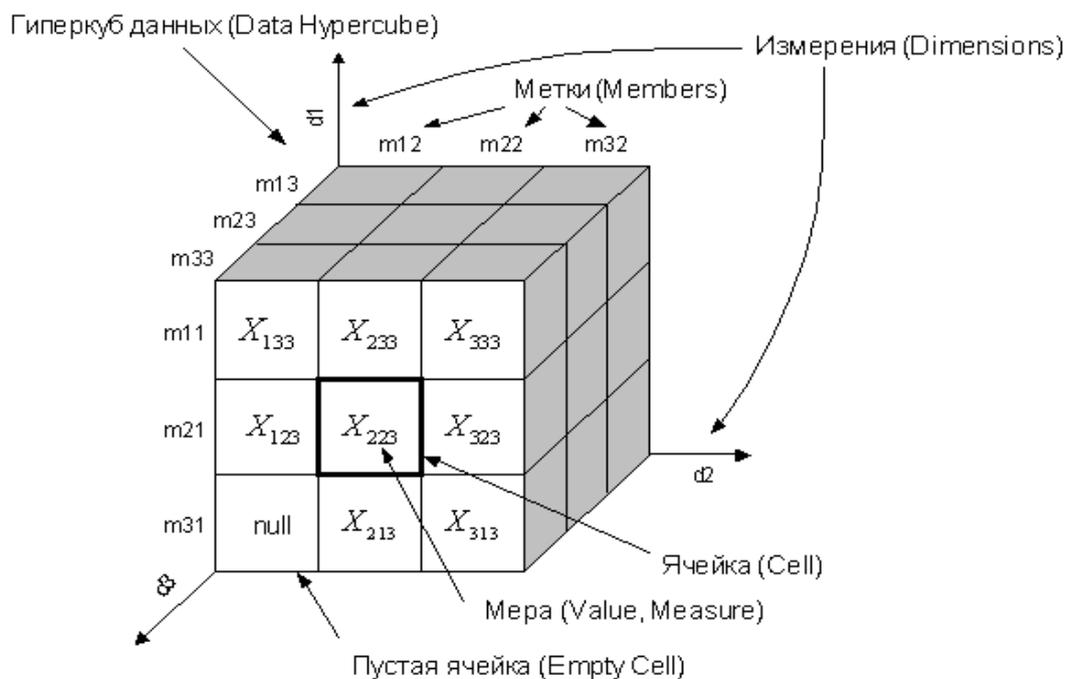
Виды архитектур OLAP: MOLAP (Multidimensional OLAP) - и детальные данные, и агрегаты хранятся в многомерной БД. В этом случае получается наибольшая избыточность, так как многомерные данные полностью содержат реляционные; ROLAP (Relational OLAP) - детальные данные остаются там, где они "жили" изначально - в реляционной БД; агрегаты хранятся в той же БД в

специально созданных служебных таблицах. HOLAP (Hybrid OLAP) - детальные данные остаются на месте (в реляционной БД), а агрегаты хранятся в многомерной БД. Оперативная аналитическая обработка и интеллектуальный анализ данных - две составные части процесса поддержки принятия решений.



**Рисунок 1. - Полная структура корпоративной информационно-аналитической системы (ИАС)**

Для получения доступа к данным пользователю необходимо указать одну или несколько ячеек путем выбора значений измерений, которым соответствуют необходимые ячейки (Рис. 2). Процесс выбора значений измерений будем называть фиксацией меток, а множества выбранных значений измерений - множеством фиксированных меток.



**Рисунок 2.-Гиперкуб данных**

Задача мониторинга финансово-хозяйственной деятельности предприятий ОПК с целью решения текущих задач по управлению предприятиями возникает в

период последних 5-10 лет очень остро. Используя достижения современных информационно-телекоммуникационных технологий, разрабатываются системы, которые предусматривают решение конкретных задач по управлению в определенном секторе промышленности. Создание макетов по результатам проведенных НИОКР в этом направлении являются начальным этапом на пути создания систем для поддержки принятия решений по предприятиям ОПК. Системы, разработанные ранее по данной тематике, рассмотрим ниже.

Межотраслевая информационно-аналитическая система (МИАС-ОПК) предназначена для обеспечения автоматизированной обработки и предоставления информации о ходе реализации федеральной целевой программы «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2007-2010 годы и на период до 2015 года» и проведения оценки параметров развития ОПК и его предприятий [55]. Система создана с целью повышения эффективности информационно-аналитического обеспечения поддержки управленческих решений по реализации программных мероприятий ФЦП-2015 и проведения необходимых вариантов технико-экономических расчетов за счет:

- автоматизации процессов сбора, обработки и представления информации, получаемой от предприятий и организаций ОПК, интегрированных структур - участников ФЦП, выполняющих государственный оборонный заказ по созданию приоритетных образцов ВВСТ;

- наглядного и удобного представления в электронной форме документов на основе таблиц, графиков, диаграмм о ходе реализации ФЦП по государственной программе вооружения (ГПВ), государственному оборонному заказу (ГОЗ), результатов анализа и учета результатов выполнения ФЦП-2015, а также состояния отраслей и предприятий ОПК;

- информационно-аналитического обеспечения поддержки принятия управленческих решений по вопросам развития ОПК и его структур;

- расчета достигнутых и прогнозируемых целевых показателей и индикаторов эффективности реализации ФЦП, контроля за их выполнением;

- обеспечения прогнозных расчётов при формировании проекта новой ФЦП «Развитие» на очередной период;

- обеспечения пользователей системы необходимой справочной информации по запросам в сферах деятельности ОПК.

В состав комплекса технических средств входят следующие компоненты: Серверы ЦБД; Серверы приложений; Автоматизированные рабочие места госзаказчиков; Сервер БД, серверы приложений и рабочие места пользователей объединены одной локальной сетью, с пропускной способностью 100 Мбит. МИАС-ОПК построена на основе трехзвенной архитектуры и включает в себя: сервер баз данных; сервер приложений; клиентские места; аппаратура передачи данных. Создание программного обеспечения МИАС-ОПК и создание установочных пакетов выполнялось при помощи интегрированного средства разработки JetBrains IDEA, языка программирования Java, среды выполнения

Grails, системы контроля версий Subversion и системы управления изменениями Atlassian LRA.

Основными источниками информации для межотраслевой информационно-аналитической системы по управлению реализацией ФЦП «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2007-2010 годы и на период до 2015 года» являются разработанная ФГУП «ЦНИИ Центр» информационная система «МИАС ОПК», а также информационные системы предприятий ОПК и ввод пользователей. Сбор массивов информации происходит в процессе эксплуатации системы путём: автоматического импорта структурированных данных от внешних систем; ввода пользователями информации в экранных формах и её последующего сохранения в базе данных. Министерство промышленности и торговли определено как государственный заказчик-координатор работ.

В процессе разработки системы были использованы следующие типовые решения: использование методологии RUP при разработке МИАС-ОПК; использование методологии IDEF 0 для проектирования базы данных; Использование порталных технологий и технологий XML, SOA, SAN; применение оперативной системы MS VC 3.0; Применение СУБД «Линтер-М»; применение языка разметки XML (Extensible Markup Language) версии 1.0. для осуществления обмена данными между подсистемами МИАС; построение пользовательского интерфейса в соответствии с рекомендациями Microsoft. Система представляет собой интеграционную платформу, позволяющую включать уже существующие средства автоматизации в качестве сервисов в единую интегрированную информационно-аналитическую систему, в состав которой должны входить следующие функциональные подсистемы: информационно-аналитическая подсистема; подсистема представления и визуализации выходных данных; подсистема администрирования и управления; подсистемы информационного обмена.

Информационно-аналитическая подсистема включает в себя два уровня: уровень системы поддержки принятия управленческих решений; уровень сервисов доступа к информационным ресурсам. Информационное взаимодействие компонент системы осуществляется на основе WEB-технологий, используемых в системах, построенных на основе сервисно-ориентированной архитектуры. В МИАС-ОПК реализованы возможности информационной совместимости со смежными системами участников ФЦП с использованием единой сертифицированной программной платформы на базе операционной системы MS VC 3.0.

Предусмотрена возможность оперативной адаптации базовых компонентов программного комплекса для его использования под управлением различных ОС общего и специального применения типа: Microsoft Windows, Unix, Solaris, AIX / HP-UX, MS VC 3.0 и др. Обеспечена возможность оперативного изменения среды управления данными (использование СУБД общего и специального применения типа Oracle, MS SQL Server, MySQL, PostgreSQL, Линтер и др.), а также возможность

взаимодействия с внешними приложениями общего и специального применения, имеющими открытые интерфейсы (например, MS Excel, MapInfo, Apache, веб-браузеры, VipNet), специальные доверенные приложения.

В интересах обеспечения выполнения указанных задач ИАС ВПК выполняет следующие функции [54,с.16]: автоматизированного сбора, обработки и представления информации, получаемой от федеральных органов исполнительной власти; наглядного визуального представления информации по вопросам, находящимся в сфере деятельности ВПК, на основе графического, табличного и картографического представления информации; представления в электронной форме документов государственного оборонного заказа, государственной программы вооружения, федеральных целевых программ, выполняемых в интересах обеспечения обороны страны, правоохранительной деятельности и безопасности государства, и других документов, используемых ВПК в процессе своей деятельности; обеспечения пользователей системы необходимой справочной информации по запросам в сферах деятельности предприятий и организаций ОПК; поддержки по правовой защите интересов государства в процессе экономического и гражданско-правового оборота результатов НИОКР, полученных при выполнении ГОЗ и осуществления военно-технического сотрудничества и другие.

В состав ИАС ВПК должны входить следующие функциональные подсистемы [54, с.79]: информационно-аналитическая подсистема (ИАП); подсистема представления и визуализации выходных данных (ППиВД); подсистемы информационного обмена (ПИО); подсистема администрирования и управления (ПАиУ); защищенная телекоммуникационная система (ЗТКС); подсистема информационной безопасности (ИБ) и криптографической защиты информации.

Программно-технические комплексы размещаются на разных уровнях иерархической структуры ИАС ВПК [54, с.81]: ПТК-С – для ситуационного центра ВПК; ПТК-А – для аналитических центров ВПК; ПТК-Ф – для федеральных органов исполнительной власти; ПТК-П – для интегрированных структур и организаций. Все уровни ЛВС разделены между собой межсетевыми экранами. Каждый Web-сервер имеет выход на соответствующий шифратор закрытой телекоммуникационной сети (ЗТКС). В составе рабочих мест ПТК функционально присутствуют АРМ администратора, АРМ администратора безопасности и необходимое количество АРМ пользователей. Для решения данных задач информационно аналитическая подсистема будет включать в себя следующие модули: модуль информационного взаимодействия, обеспечивающий доступ к информации, ее поиску и просмотру; модуль поддержки принятия решений, обеспечивающий анализ информации, экспертную оценку и генерацию рекомендаций; модуль анализа, обеспечивающий оперативный анализ информации.

Архитектура централизованного хранилища данных включает в себя три уровня: аппаратный уровень; уровень СУБД; уровень организации хранилища

данных. Аппаратный уровень должен обеспечивать физическое хранение больших объемов данных с максимально эффективным доступом к ним. На данном уровне должна решаться задача резервного дублирования хранения данных, а также резервного копирования и архивирования информации хранимой в ЦХД. Уровень СУБД должен обеспечивать реляционное хранение базы данных, быстрый доступ к информации, хранимой в базе данных и целостность данных. На данном уровне должно выполняться обработка запросов к базе данных написанных на структурированном языке запросов SQL. Уровень организации хранилища данных должен обеспечивать организацию средствами СУБД хранения следующих типов данных: детальные данные; агрегированные данные; метаданные. Детальные данные должны соответствовать данным поступающим непосредственно из оперативных источников данных. Они должны извлекаться из отчетов предоставляемых ОПК.

Выбор методов реализации компонентов системы включает в себя: выбор методов общего и специального программного обеспечения; выбор методов и технологий защиты информации в системе для сегментов системы с различными уровнями конфиденциальности обрабатываемой информации, в т.ч. информации, содержащей сведения, составляющие государственную тайну; обоснование состава технических и программных средств защиты информации; выбор методов и технологий безопасной транспортировки в ИАС ВПК конфиденциальной информации и информации составляющей государственную тайну. Для интеграции Web-сервисов предлагается программное средство типа, которое использует стандартную спецификацию типа BPEL. Продукт такого типа позволит проектировать и реализовывать бизнес-процессы на основе композиционных приложений. Это решение включает средства реализации бизнес-процессов, консоль для мониторинга, управления и отладки бизнес-процессов и графический интерфейс для проектирования и разработки бизнес-процессов.

Для описания процессов использован стандарт языка BPEL (Business Processing Execution Language) – это XML-язык для распределения заданий между различными корпоративными системами, с использованием комбинации веб-сервисов. BPEL базируется на XML-схеме, SOAP и WSDL [54, с.82]. С помощью языка WSDL осуществляют интеграцию в рамках лишь двух моделей - синхронного взаимодействия без сохранения состояния обмена и асинхронных взаимодействий с обменом некоррелированными сообщениями. BPEL включает WSFL для поддержки графоориентированных процессов, а XLANG - для поддержки структурных конструкций для процессов. Таким образом, BPEL предназначен для поддержки реализации бизнес-процессов любой сложности, а также для описания интерфейсов бизнес-процессов.

Разработанный комплекс специального программного обеспечения (КСПО) поддержки принятия управленческих решений СПО предназначен для информационно-аналитического обеспечения поддержки принятия управленческих

решений по выполнением предприятиями промышленности мероприятий ФЦП и ГОЗ и должен обеспечивать [53, с. 13]:

получение и обработку информации о ходе выполнения программных мероприятий и поддержания в актуальном состоянии системы исходных данных для оценки и прогнозирования состояния предприятий отрасли, а также оценки рисков невыполнения заданий ФЦП, ГПВ и ГОЗ;

автоматизированную обработку информации текущего финансово-экономического и производственно-технологического состояния организаций промышленности;

оценку рисков невыполнения предприятиями отрасли программных мероприятий ФЦП и заданий ГОЗ;

оценку прогнозирования состояния предприятий отрасли;

многомерный анализ информации в части состояния предприятий промышленности, хода выполнения мероприятий ФЦП, ГПВ и ГОЗ;

интеграцию с существующими информационными системами, содержащими информацию по предприятиям отрасли, ГПВ и ГОЗ (в закрытом режиме);

ввод и корректуру исходных информации по поддержке принятия управленческих решений;

поддержку принятия управленческих решений по реализации программных мероприятий ФЦП, заданий ГОЗ и развитию отрасли;

разграничению прав доступа к функциональности специального программного обеспечения и данным, хранящимся в нем.

Для апробации КСПО и проверки реализуемости и отработки принятых организационных и программно-технических решений создан действующий макет (далее - Макет). Макет построен на основе трехзвенной архитектуры и включает в себя следующие объекты:

сервер баз данных (БД), на котором моделируется сбор и хранение данных о системе поддержки принятия решений по выполняю предприятиями РЭП мероприятий ФЦП, ГПВ и ГОЗ;

сервер приложений, на котором выполняется бизнес-логика приложения по обработке хранимых в БД данных, и хранятся шаблоны отчетов, которые могут быть достаточно легко изменены;

клиентские места (веб-браузер на стороне клиента); аппаратуру передачи данных.

Использование трехзвенной архитектуры является эффективным подходом разработки территориально-распределенных и многопользовательских приложений. Эта модель включает в себя пользователя-клиента и сервер базы данных, а также средний уровень, который действует как интеллектуальный сервер приложений. Сервер приложений осуществляет запросы к серверу базы данных по требованию клиентов и реализует бизнес-логику системы.

Макет СППР РЭП связан по данным с макетом комплекса ИАС ОПК, входящего в состав АРМ «ЦНИИ «Центр». Информация о предприятиях ОПК,

формируемая макетом ИАС ОПК, передается в макет СППР РЭП. Объем функций, выполняемых Макетом: получение и обработка информации о ходе выполнения программных мероприятий ФЦП «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008 - 2015 годы (Модуль «МОНИТОРИНГ»); Оценка финансово-экономического и производственно-технологического состояния предприятий (Модуль «СОСТОЯНИЕ»); Оценка прогнозирования состояния предприятий отрасли (Модуль «ПРОГНОЗ»); Оценка финансово-экономических и технологических рисков невыполнения предприятиями отрасли программных мероприятий ФЦП и заданий ГОЗ (Модуль «РИСКИ»); Визуальное представление выходной информации в виде экранных форм, отчетов и аналитических справок; Информационное взаимодействие с другими созданными и разрабатываемыми информационными и информационно-аналитическими системами мониторинга ФЦП. Исходными данными для проведения сводных, аналитических и прогнозных разработок и исследований являются отчетные документы предприятий, объединенные в существующие информационные базы данных на платформе Oracle 9i и Microsoft Access 2003.

Сформированные в среде СУБД Oracle 9i и Microsoft Access 2003 аналитические формы и сгруппированные в различных видах (итоговые, по предприятиям) являются входными документами для программного комплекса разработанного с помощью языка разметки документа – HTML. Исходными данными для проведения сводных, аналитических и прогнозных разработок и исследований являются отчетные документы предприятий, объединенные в существующие информационные базы данных на платформе Oracle 9i и Microsoft Access 2003.

Макет информационной системы мониторинга представляет собой набор программных компонентов, разработанных и функционирующих в реляционной базе данных указанных платформах. Реляционная модель базы данных предусматривает организацию данных исключительно в виде таблиц пользователей БД и их взаимосвязей (отношений). Для корректной работы серверной части должно быть установлено следующее программное обеспечение: Microsoft Windows Server 2008 Standard Edition; SQL Server 2005 Standard Edition (все компоненты); Microsoft.NET Framework 3.5; Microsoft Internet Information Services 7.0; Веб-приложение. Для корректной работы клиентской части должно быть установлено следующее программное обеспечение: Microsoft Windows Vista Home Premium; Windows Internet Explorer 7.0; SQL Server 2005 Standard Edition (Workstation components); Microsoft Office Access 2003 и выше.

Для работы с веб-приложением Системы необходимо пройти процедуру аутентификации и войти на основную страницу веб-приложения. Веб-приложение Системы включает в себя следующие страницы: основная страница, данные по регионам, данные по отрасли, данные по предприятиям. Основная страница состоит из следующих блоков: карта регионов, рейтинг предприятий, динамика показателей, открытые источники, индикаторы.

### 3. Организационные структуры прорывного бизнеса

В теории стратегического менеджмента, несмотря на множество исследований, нет единого мнения по поводу определения понятия «организационная структура». Выводы, сформулированные в ходе научных исследований, породили различные подходы к вопросу организационных структур. Существует несколько определений термину «структура» с точки зрения организации. С точки зрения теории организации, структура – «организационная характеристика системы, представляющая собой совокупность устойчивых, системообразующих связей и отношений, обеспечивающих стабильность и равновесие системы, взаимодействие, соподчиненность и пропорциональность составляющих ее элементов»<sup>109</sup>. Данное определение характеризует структуру применительно к любой системе, имеющей два и более составляющих элемента.

Организационная структура фирмы – это «система, включающая в качестве элементов звенья, ступени управления и устойчивые связи между ними. Предполагает иерархию подчинения и упорядоченный информационный обмен»<sup>110</sup>. Организационная структура фирмы направлена, прежде всего, на установление четких взаимосвязей между отдельными ее подразделениями, распределение между ними прав и ответственности. «Наилучшая» структура - это та, которая позволяет организации эффективно взаимодействовать с внешней средой, продуктивно и целесообразно распределять и направлять усилия своих сотрудников, а также удовлетворять потребности клиентов и достигать своих целей с высокой эффективностью.

Далее, Мескон М. полагал, что «структура организации - это логические взаимоотношения уровней управления и функциональных областей, построенные в такой форме, которая позволяет наиболее эффективно достигать целей организации»<sup>111</sup>. Данное определение характеризует структуру как последовательность действий, связывающую производство (функциональные области) и менеджмент (уровни управления), с целью качественного достижения целей.

Роббинс С. развивает эту идею и определяет организационную структуру как способ распределения задач, направления подчиненности, установления формальных координационных механизмов и правил взаимодействия. Он считает, что «организационная структура определяет то, каким образом организация координирует свою деятельность, а также устанавливает и выполняет свои задачи независимо от различий между отдельными членами организации»<sup>112</sup>. В свою очередь, Томпсон и Стрикленд в своих исследованиях пишут «организационные

---

<sup>109</sup> Иванова Т.Ю., Приходько В.И. Теория организации: учебник. 2-е изд. М: КНОРУС, 2004. с. 147

<sup>110</sup> Зябриков В. В. Лекции по курсу “Менеджмент”, 2014. – 1169 сл., 341 сл.

<sup>111</sup> Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. М: Дело, 1997. с. 60

<sup>112</sup> Robbins S. Organizational behavior. Concepts controversies applications. Seventh edition, 1996. – 738 с., с. 394.

структуры компаний индивидуальны и отражают особенности внутренней и внешней среды, взгляды менеджмента на кадровую политику»<sup>113</sup>.

По мнению Г. Минцберга под структурой организации понимается «простая совокупность способов, посредством которых процесс труда сначала разделяется на отдельные рабочие задачи, а затем достигается координация действий по решению задач»<sup>114</sup>. Тем самым Г. Минцберг выделяет важность определения тактических задач при конструировании структуры организации. В разработанной Т. Питерсом и Р. Уотерманом концепции «7-S» под структурой понимается «внутренняя композиция организации, отражающая распадение организации на подразделения, иерархическую субординацию этих подразделений и распределение власти между ними»<sup>115</sup>. В данном определении выделены следующие характеристики структуры – разделение функций, иерархия, распределение власти. Это определение наиболее полно описывает структуру, но не учтена направленность всей организационной структуры на решение задач и поставленных целей организации.

Структура предприятия должна быть сформирована с учетом целей и выбранной стратегии. Разделение организации на структурные элементы позволяет распределять трудовые обязанности по группам работников организации, что позволяет формировать некоторые тактические цели текущей работы организации. Важно отметить, что распределение обязанностей имеет как вертикальный, так и горизонтальный характер, что обуславливает наличие сотрудников с одинаковыми тактическими целями. В работе Ю.В. Кузнецова под структурой управления понимается «упорядоченная совокупность устойчиво взаимосвязанных элементов, обеспечивающих функционирование и развитие организации как единого целого»<sup>116</sup>. В данной трактовке, отсутствует ключевой момент, связанный с указанием того, что «элементы» выполняют функции управления. Особенность данного определения состоит в том, что здесь говорится об устойчивости взаимосвязанных элементов, что немало важно при функционировании организации.

Формирование организационной структуры направлено на осуществление управления компанией. Близкое по своей сущности определение организационной структуры управления дает Т.Ю. Иванова и В.И. Приходько: «это состав, взаимосвязь и соподчиненность самостоятельных управленческих подразделений и отдельных должностей, выполняющих функции управления»<sup>117</sup>. В этом

---

113 Томпсон А. А., Стрикленд А. Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: Учебник для вузов - М: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. с.359

114 Минцберг Г. Структура в кулаке: создание эффективной организации / Пер. с англ. под ред. Ю. Н. Каптуревского. СПб.: Питер, 2004. с. 7-8

115 Виханский О.С., Наумов А. И. Менеджмент: Учебник. М.: Экономистъ, 2003. с. 54

116 Кузнецов Ю.В., Жигалов В.М., Кайсарова В.П. Менеджмент: Учебник. М.: Из-во «Экономика», 2010. с. 326

117 Иванова Т.Ю., Приходько В.И. Теория организации: учебник. 2-е изд. М: КНОРУС, 2004. с. 148

определении раскрыты «элементы» - выделяются отдельно самостоятельные управленческие подразделения и отдельные должности. Обобщая различные трактовки организационной структуры, можно сказать, что наиболее полным является определение, данное Т.Ю. Ивановой и В.И. Приходько. В соответствии с необходимостью формирования определенной организационной структуры компании возникает вопрос о принципах их построения. Кузнецов Ю.В. выделяет шесть принципов.

Таблица 3 - Принципы построения организационной структуры 118

Принцип	Характеристика
Объективная и детальная разработка целей и стратегии организации.	В этом принципе непосредственно просматривается взаимосвязь стратегии и организационной структуры организации. В соответствии с целями организации разрабатывается стратегия. Стратегия предприятия затрагивает все функциональные сферы его деятельности, регламентирует характер взаимодействия между подразделениями, поэтому важно так организовать структуру предприятия, чтобы обеспечить максимальную эффективность для достижения стратегических целей.
Учет относительного значения управленческих функций.	Деятельность предприятия сопряжена с множеством функций, имеющих первостепенное или второстепенное значение, но не независимо от этого, для эффективного управления важна их взаимосвязь и в тоже время разделение по управленческим единицам.
Специализация.	Принцип специализации построен на принципе разделения труда. Для управленческого уровня в этом принципе прослеживается горизонтальное и вертикальное разделение труда. Первое основано на расстановке руководителей во главе отдельных подразделений, второе – образует уровни управления.
Координация.	В этом принципе заложена функциональная взаимосвязь между управленческими единицами и отдельными должностями. Быстрота взаимодействия между функциональными элементами напрямую определяет эффективность работы предприятия.
Организационный контроль.	Важной составляющей качества процесса функционирования предприятия является организационный контроль, осуществляющийся при распределении работ между функциональными подразделениями и работниками
Снижение управленческих расходов.	Любой вид организационной деятельности требует соответствующих расходов. При не эффективном построении управленческой организационной структуры они могут привести к нерентабельности предприятия в целом, поэтому учет данного принципа важен.

В рамках теории организации разработано множество моделей организации, основанных на определенных принципах. Наиболее полный набор представлен в

работе Т.Ю. Ивановой и В.И. Приходько<sup>119</sup>, в которой выделяется 11 таких моделей: механистическая, модель естественной организации, организация-община, социотехническая, интеракционистская, кибернетическая, институциональная, конфликтная, органическая, процессная, проблемная. Данные модели составляют основу соответствующих теорий. В соответствии с подходами и принципами построения организационных структур выделяют два класса структур управления.

Таблица 4 – Классы структур управления<sup>120, 121</sup>

Механистический (бюрократический) класс	Характеризуется использованием формальных правил, жесткой иерархией и узко определенной ответственностью. Наиболее приемлем данный класс для промышленного производства. К этому классу относятся линейная, функциональная, линейно-функциональная, линейно-штабная, дивизиональная организационные структуры.
Органический (адаптивный) класс	Отличается отсутствием формальных правил и бюрократической регламентации деятельности. Такой класс структур характерен для не рутинного производства. К нему относят: проектную, матричную, сетевую и виртуальную организационные структуры.

Как любое сложное образование, организация состоит из отдельных взаимосвязанных частей, то есть имеет определенную структуру. В менеджменте выделяется семь наиболее распространенных организационных структур управления: линейная, функциональная, линейно-функциональная, линейно-штабная, матричная, дивизиональная и проектная. Основные черты этих структур представлены в таблице, расположенной ниже.

Таблица 5 - Особенности организационных структур управления

Тип структуры	Особенности	Преимущества	Недостатки
Линейная	Каждое подразделение имеет только одного руководителя, на которого возлагаются полномочия принятия решений, этот руководитель подчиняется лишь вышестоящему руководителю и т.д.	Присутствует один канал коммуникации - канал между конкретным руководителем и подчиненным. Персональная ответственность руководителя за результаты принимаемых им решений.	Не подходит для больших предприятий, так как менеджеры высшего уровня оказываются перегруженными.

<sup>119</sup> Иванова Т.Ю., Приходько В.И. Теория организации: учебник. 2-е изд. М: КНОРУС, 2004. с. 99

<sup>120</sup> Кузнецов Ю.В., Жигалов В.М., Кайсарова В.П. Менеджмент: Учебник. М.: Из-во «Экономика», 2010. с. 354

<sup>121</sup> Виханский О.С. Стратегическое управление: Учебник. М.: Гардарика, 1998. с. 336

Функциональная	Принятие управленческих решений распределяется между начальниками, которые отвечают за принятие решений в той области, которая относится к их компетенции. Эти решения передаются в подразделения или конкретным работникам, которые и воплощают их в существование.	Принятие решений в каждой из областей деятельности возлагается на специалистов, которые компетентны в определенной сфере деятельности и могут принять более взвешенные и обоснованные решения. Низкая потребность организации в специалистах широкого профиля, которые встречаются достаточно редко.	Могут возникать ситуации, когда решения, принятые разными функциональными службами, будут противоречить друг другу. Процедура принятия решений оказывается более длительной, в том числе из-за необходимости согласовывать их с другими функциональными службами.
Линейно-функциональная	Основная доля полномочий возлагается на линейного руководителя, который принимает решения относительно любых действий своих подчиненных. Также имеются и функциональные руководители, которые консультируют и помогают ему принять правильные решения, разрабатывая их варианты.	Линейный руководитель выполняет функции координатора, а также является единственным руководителем для каждого из работников. Как следствие - более сильная мотивация и отсутствие возможности избежать выполнения своих обязанностей.	Малоприменима на крупных фирмах, так как линейный руководитель не может в должной степени координировать деятельность всех подчиненных. Каждое звено в рамках линейно-функциональной структуры стремится к решению стоящих перед ним задач, а не к достижению целей, стоящих перед организацией в целом.
Линейно-штабная	Руководство исполнителями возлагается на линейного руководителя, при котором создается штаб.	Линейные руководители освобождаются от нагрузки, что позволяет им качественнее осуществлять оперативное	У линейного руководителя сосредотачивается слишком много властных полномочий. Отсутствие четкой ответственности,

	Штабные подразделения - это планово-экономический отдел, правовая служба, отделы анализа, координирования, контроллинга, отдел маркетинга, бухгалтерия и т.д.	управление. Поскольку в штат подразделения входят специалисты в конкретных областях, организация не нуждается в специалистах широкого профиля. встречаемые решения носят более продуманный характер.	поскольку специалист, подготавливающий решение, не занимается его реализацией; вследствие этого могут возникать проблемы, связанные с реализуемостью решений.
Матричная	Конкретный исполнитель подчиняется руководителю соответствующей функциональной службы, а также подчиняется еще и руководителю проекта.	Текущее управление оказывается более эффективным. Имеется лицо, которое отвечает за воплощение конкретной программы.	Из-за отсутствия координации возникают проблемы с определением приоритетов между проектными группами. Возможно возникновение конфликтов между менеджерами функциональных подразделений и руководителями проектных групп.
Дивизиональная	Существует менеджер, руководящий подразделением. В его подчинении находится ряд помощников, которые выполняют функцию координации отдельных функциональных служб. Подразделения выделяются на основании одного критерия. Руководители функциональных служб зависят от	Подразделения функционируют как небольшие самостоятельные предприятия, что повышает их конкурентные качества. Подразделения обладают способностью быстро реагировать на изменения ситуации, в большей степени ориентированы на потребителя. Более высокая координация внутри подразделений достигается за счет того, что они	Одни и те же подразделения вынуждены выполнять одинаковую работу, поскольку горизонтальные связи существуют только внутри подразделения, отвечающего за производство продукта от начала движения до его завершения. Вертикаль управления иногда оказывается слишком сложной. Дублирование управленческих функций повышает затраты на содержание аппарата.

	менеджера, руководящего подразделением, и отчитываются перед ним.	подчиняются одному лицу.	
Проектная	Проектом считается любой процесс целенаправленных изменений в организации. Одной из форм проектного управления является формирование специального подразделения – проектной команды (или группы), работающей на временной основе. По завершении проекта структура распадается, а сотрудники (члены проектной группы) переходят в новую команду или возвращаются на свою постоянную должность (при контрактной работе – увольняются) Руководитель проекта наделяется проектными Полномочиями.	Члены проектной группы могут работать в проекте неполный рабочий день и одновременно быть подотчётны руководителю базовой службы и руководителю проекта. Проектная структура обладает большой гибкостью.	Исследования показывают, что две трети проблем, связанных с проектной структурой, возникает из-за плохой кооперации между проектными группами, отсутствия необходимой увязки с внешней средой и базовой структурой управления, в результате проекты не выполняются в срок, требуют дополнительных ресурсов и нередко не соответствуют заданиям по качеству. Нередко множественность проектных структур усложняет проблему координации работ как между ними, так и с остальной частью организации.

Перечисленные выше организационные структуры имеют свои преимущества и недостатки, отраженные в таблице 5, но вопрос применимости в тех или иных условиях сводится к зависимости от ряда таких факторов, как цели, стратегия, тактические задачи. Кроме того, на практике наблюдается смешение разных типов в так называемые гибридные<sup>122</sup> организационные структуры. Невозможно выделить наиболее выгодную структуру, либо напротив «худшую» вариант, поэтому основной задачей менеджера является избрание такой структуры

<sup>122</sup> Дафт Р., Мерфи Дж., Уилмотт Х. Организационная теория и дизайн. СПб: Питер, 2013. с. 158-159

управления, которая лучше всего отвечает целям и задачам организации, а также быстро адаптируется к внутренней и внешней среды.

Наиболее подходящей является та структура, которая позволяет организации эффективно взаимодействовать с внешней средой, продуктивно и целенаправленно распределять и направлять усилия своих сотрудников, удовлетворяя потребности клиентов и достигая своих целей с высокой эффективностью. Поскольку цель организационной структуры содержится в обеспечении стоящих перед организацией задач, то проектирование структуры должно базироваться на стратегических планах организации.

Важным элементом внутренней среды организации является его культура, которая связана с историей, традициями и обычаями, принятыми в организации. Понятие «организационная культура» имеет ряд трактовок и характеристик. Э. Шейн определяет ее «как паттерн коллективных базовых представлений, обретаемых группой при разрешении проблем адаптации к изменениям внешней среды и внутренней интеграции, эффективность которого оказывается достаточной для того, чтобы считать его ценным и передавать новым членам группы в качестве правильной системы восприятия и рассмотрения названных проблем»<sup>123</sup>. В этом определении культурный опыт накапливается в результате воздействия и изменения экзогенных и эндогенных процессов по отношению к организации, и далее он формируется и передается новым сотрудникам, для того чтобы на основе этого опыта адекватно реагировать на меняющиеся ситуации как внутри организации, так и со стороны внешней среды.

В несколько иной интерпретации определение «организационной культуры» дают О.С. Виханский и А.И. Наумов. По их мнению, организационная культура представляет собой «набор наиболее важных предположений, принимаемых членами организации и получающих выражение в заявляемых организацией ценностях, задающих людям ориентиры их поведения и действий»<sup>124</sup>. Если сравнивать определения «организационной культуры» Э. Шейна и О.С. Виханского, А.И. Наумова, то можно равнозначно сопоставить соответственно «паттерн коллективных базовых представлений» и «набор наиболее важных предпочтений».

В данном определении «организационной культуры», в отличие от определения Э. Шейна, отсутствует предпосылка принятия членами организации «набора наиболее важных предпочтений». В определении Э. Шейна указано, что «паттерн коллективных базовых представлений» обретается «группой при разрешении проблем адаптации к изменениям внешней среды и внутренней интеграции», то есть адаптация к экзогенным и эндогенным процессам порождает некоторый культурный опыт.

---

<sup>123</sup> Шейн Э. Х. Организационная культура и лидерство / Пер. с англ. под ред. В. А. Спивака. СПб: Питер, 2002. с. 31

<sup>124</sup> Виханский О.С., Наумов А. И. Менеджмент: Учебник. М.: Экономистъ, 2003. с. 421

В конечном итоге, определение организационной культуры можно сформулировать следующим образом: устойчивая система представлений и ценностей, возникающих в организации в течение периода функционирования, передаваемая новым членам, определяющаяся экзогенными и эндогенными факторами и несущая в себе ряд организационных функций.

В своей работе Э. Шейн<sup>125</sup> выделяет три уровня организационной культуры. Принцип выделения уровней основан на процессе перехода от вещей подсознательных до осязаемых вещей, воспринимаемых органами чувств. Первый уровень – артефакты (поверхностный уровень<sup>126</sup>). Это то, что можно воспринять органами чувств, видимые элементы. Под артефактами понимаются различные истории, мифы и легенды, связанные с рассказами об учредителях, руководителях, истории организации; символы, которые могут быть выражены в виде эмблем, логотипов, гимна; атрибуты – форменная одежда, сувениры, ассоциируемые с организацией. Второй уровень – провозглашенные ценности (подповерхностный уровень). На этом уровне происходит изучение ценностей, верований. Третий уровень – базовые представления (глубинный уровень), ценности, убеждения и ожидания<sup>127</sup>. Те базовые представления людей, которые формируют их поведение, в соответствии с отношениями друг к другу, природе, окружающей реальности и пространства.

О.Г. Тихомирова<sup>128</sup> выделяет несколько структурных составляющих организационной культуры: ценности организации, знания организации, внутренние коммуникации и связи, внешние коммуникации и связи, цели организации, культура материальных процессов (трудового, производственного), трудовой потенциал. Также организационная культура имеет иерархичность, соответствующую общей иерархии организации: культура организации; субкультура структурных подразделений; субкультура индивида – работника организации. Соответственно, как и в иерархии организации, здесь необходимо, чтобы цели нижнего уровня не противоречили целям верхнего.

Организационная культура формируется на базе основных ее принципов<sup>129</sup>:

Принцип всеобщности подразумевает то, что культура должна быть принятой всеми или хотя бы большинством членов организации.

Принцип доступности определяет возможность ощущения организационной культуры всеми работниками.

Принцип аксиоматичности. Положения организационной культуры не должны требовать доказательства.

---

125 Шейн Э. Х. Организационная культура и лидерство / Пер. с англ. под ред. В. А. Спивака. СПб: Питер, 2002. с. 35

126 Кузнецов Ю.В., Жигалов В.М., Кайсарова В.П. Менеджмент: Учебник. М.: Из-во «Экономика», 2010. с. 159

127 Зябриков В.В. Экономика предприятия и предпринимательства. Курс лекций. 2013. сл. 285

128 Тихомирова О.Г. Организационная культура: формирование, развитие и оценка. СПб: ИТМО, 2008. с. 24-25

129 Там же. С. 26

Принцип уважения к индивидуальной личной культуре и национальной культуре. Согласно данному принципу организационная культура не должна противоречить и выражать неуважение к культуре работников организации, социокультурного сообщества и государства, где находится организация.

Принцип обоснованности. Данный принцип продолжает идею предыдущего в том отношении, что организационная культура должна основываться на законах, национальной культуре, а также соответствовать специфике и особенностям деятельности организации.

Кроме того выделяют основные характеристики организационной культуры<sup>130</sup>:

Системность. Культура – сложная система, объединяющая отдельные составляющие элементы в целое, имеющие определенную зависимость между собой, выражающуюся в иерархии ценностей.

Динамичность. С течением времени, как и многое другое, культура претерпевает некоторые изменения, они могут быть значительными или незначительными, это зависит как от этапа развития организации (внутренние условия), так и от внешних условий.

Неоднородность. В организации могут иметь место быть множество субкультур с некоторыми противоречиями. Но основная организационная культура должна иметь приоритетность формирующих ее базовых характеристик, для того чтобы указывать на те принципы, которые должны доминировать в случае возникновения конфликтной ситуации между ее составляющими.

Разделяемость. Организационная культура должна создаваться и применяться как единый стандарт для всей организации.

Сила. Организационная культура должна оказывать сопротивление эндогенным и экзогенным факторам.

Неформальность. Неформальность организационной культуры заключается в том, что преимущественно используются устные формы коммуникации, творческий подход к делу, такую систему создают и поддерживают сами люди.

Устойчивость. Организационная культура должна иметь ценности, имеющие характер традиций и управленческих стереотипов. Эти традиции должны соблюдаться сотрудниками и должны передаваться из поколения в поколение для сохранения устоев организации.

Выделяют функции организационной культуры<sup>131</sup>:

Охранная. Организационная культура выступает в роли защиты от агрессивных экзогенных факторов.

Ценностно-образующая. Организационная культура формирует у сотрудников определенное отношение к окружающему их миру, определяет

---

<sup>130</sup> Кузнецов Ю.В., Жигалов В.М., Кайсарова В.П. Менеджмент: Учебник. М.: Из-во «Экономика», 2010. - с. 162

<sup>131</sup> Старцев Ю.Н. Менеджмент: учебное пособие. Челябинск: НОУ Челябинский институт экономики и права им. М.В. Ладощина, 2007. - с. 92

ценности и ориентиры, которые впоследствии объединяют сотрудников в сплоченную команду.

**Мотивирующая.** Организационная культура может выступать как мотивирующий фактор для сотрудников, что в свою очередь повышает производительность труда.

**Стабилизационная.** Организационная культура формирует у сотрудников чувство причастности к сильной организации, и в соответствии с этим у них появляется чувство защищенности, повышается чувство сплоченности.

**Познавательная.** В рамках организационной культуры сотрудники могут реализовать личностные мотивы: любознательность, склонность к исследовательской работе, повысить свой уровень образования.

**Управление качеством.** Организационная культура устанавливает определенные правила работы, тем самым дисциплинируя сотрудников, тем самым увеличивая качество выполняемой работы.

В области исследования организационных культур имеются различные подходы к ее классификации. В частности, разработкой данных классификаций занимались Ч. Хэнди, Р. Акофф, Г. Минцберг, К. Камерон и Р. Куинн, но, несмотря на разнообразие типологии организационных культур, они описывают одни и те же типы культуры. Одна из последних типологий организационной культуры описана в работе К. Камерона и Р. Куинна,<sup>132, 133</sup> которые определили четыре типа организационной культуры: клановая (автократия<sup>134</sup>), адхократическая (культура профессионалов), иерархическая (бюрократическая), рыночная (предпринимательская, стейкхолдерская). Данная классификация основывается на степени формализации и степени профилированности власти.

Организации с адхократическим типом культуры уделяют внимание внешним позициям в сочетании с высокой гибкостью и индивидуальностью подхода к людям. В такой культуре люди готовы идти на риск, лидеры выступают в роли новаторов. Связующим элементом организации является преданность экспериментированию и новаторству, успех определяется производством уникальных новых продуктов, кроме того, поощряется личная инициатива и свобода.

В организации с клановой культурой внимание сосредоточено на гибкости принимаемых решений внутри организации, добром чувстве к потребителям, заботе о людях, лидеры выступают в роли воспитателей. Организация объединяется за счет преданности и традиций, высокое значение придается моральному климату, сплоченности коллектива.

---

132 Камерон К., Куинн Р. Диагностика и изменение организационной культуры / Пер. с англ. под ред. И. В. Андреевой. СПб: Питер, 2001. с. 68

133 Тихомирова О.Г. Организационная культура: формирование, развитие и оценка. СПб: ИТМО, 2008. с. 39

134 Зябриков В.В. Стратегия, культура и структура организации. Российское предпринимательство, N 1 выпуск 1, 2010. с. 4

Организации с иерархической культурой уделяют внимание внутренней поддержке в сочетании с требуемой стабильностью и контролем. Работник имеет формализованное и структурированное место работы. Лидеры выступают в роли рационально мыслящих координаторов и организаторов, организация существует благодаря формальным правилам и проводимой официальной политикой, успех определяется выполнением календарных графиков, низких затратах, управление персоналом сосредоточено на гарантии занятости и обеспечением долгосрочной предсказуемости.

Организации с рыночной культурой уделяют внимание внешним позициям в сочетании с требуемой стабильностью и контролем. Организация ориентирована на выполнение поставленной задачи и достижение цели, лидеры здесь ставят себя как твердые руководители и жесткие конкуренты. Объединяющая сила организации – это желание побеждать, успех здесь определяется долей рынка, степенью проникновения на рынок, особое внимание уделяется репутации и успеху фирмы.

Для совместного анализа принятой за основы типологии организационных культур в таблице 6 представлена сравнительная характеристика типов организационных культур, которая построена на основе исследований К. Камерона, Р. Куинна<sup>135</sup> и В.В. Зябрикова<sup>136</sup>.

Таблица 6 – Сравнительная характеристика типов организационных культур

Критерий сравнения	Клановая культура	Иерархическая культура	Рыночная культура	Адхократический тип культуры
Упрощенное представление культурной модели	Организация – семья	Организация – механизм	Организация работает на и для клиента	Организация – интеллект
Тип лидера	воспитатель, родитель	координатор, наставник, организатор	соперник, производитель, жесткий надсмотрщик	предприниматель, новатор
Совместные ценности	традиции, патриотизм, преданность руководителю	стабильность, порядок, предсказуемость	командный дух, инициатива, энтузиазм, предприимчивость	компетентность, творческие способности
Объединяющая сила	отождествление работника с организацией,	формальные правила и официальная	стремление побеждать в конкурентной	преданность экспериментированию и

<sup>135</sup> Камерон К., Куинн Р. Диагностика и изменение организационной культуры / Пер. с англ. под ред. И. В. Андреевой. СПб: Питер, 2001. с. 68

<sup>136</sup> Зябриков В.В. Типология и эволюция организационной культуры. Проблемы современной экономики, N 4 (24), 2007. с. 194 – 199.

	преданность и традиции	политика	борьбе	новаторству
Способы мышления и принятия решений	целостно интуитивное мышление, иррациональное индивидуальное принятие решений	рационализм, анализ и оптимизация операций, принятие решений на основе нормативов	интуитивное и рациональное мышление, коллективное принятие решений	«детерминированный хаос», индивидуальное или коллективное принятие решений
Цели и акцент на долгосрочную перспективу	долгосрочной выгоде от совершенствования личности	организации состоят в обеспечении стабильности, предсказуемости и рентабельности	концентрируется на конкурентных действиях и достижении растянутых во времени целей	организация акцентируется на быстром росте и обретении новых ресурсов
Важнейшие элементы модели	обязательность организации, семейная сплоченность	поддержание плавного хода деятельности организации	опережение соперников по конкурентной борьбе и лидерство на рынке	готовность к изменениям и встрече с новыми вызовами времени и внешней среды
Успех реализации модели культуры	здоровый внутренний климат и забота о людях	поддержание стабильности и бесперебойного функционирования организации	определяется в терминах рыночной доли и проникновения на рынки	разработка и производство уникальных продуктов
Стиль управления	авторитарный	административный	демократический	либеральный
Структура управления	линейная	линейно-функциональная, дивизиональная	проектная, матричная	сетевая
Мотивация персонала	ответственность и доверие, близость к лидеру	планирование карьеры и повышение по служебной лестнице	премирование и самореализация	свободное расписание работы, самореализация и участие в управлении
Теория менеджмента	участие укрепляет преданность делу	контроль способствует рентабельности	конкуренция способствует продуктивности	новаторство вынашивает новые ресурсы

*Составлено по: Камерон К., Куинн Р. Диагностика и изменение организационной культуры. СПб: Питер, 2001. с. 68; Зябриков В.В. Типология и эволюция организационной культуры. Проблемы современной экономики, N 4 (24), 2007. с. 194 – 199.*

Еще одним важным элементом внутренней среды фирмы является стратегия, так как именно она задает стратегическое планирование в организации. Выводы, сформулированные в ходе данных научных исследований, породили различные подходы к вопросу организации стратегического процесса.

Существует несколько определений термину «стратегия». В частности А. Чандлер дает следующее определение: «Стратегия как метод установления долгосрочных целей организации, программы ее действий и приоритетных направлений по размещению ресурсов»<sup>137</sup>. Такой подход характеризует стратегию как некую последовательность действий по установлению целей организации. Чандлер также уточнил, что долгосрочные цели не подлежат пересмотру до изменения условий, в которых организация функционирует. Данное определение дает в общем виде представление о стратегии организации, без выявления ее характерных признаков.

Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. в своих исследованиях пишут: «стратегия представляет собой детальный всесторонний комплексный план, предназначенный для того, чтобы обеспечить осуществление миссии организации и достижение ее целей»<sup>138</sup>. В свою очередь И. Ансофф определил стратегию «как набор правил для принятия решений, которыми организация руководствуется в своей деятельности»<sup>139</sup>, и выделил четыре группы правил: правила, используемые при оценке результатов деятельности фирмы; набор правил продуктово-рыночной стратегии или стратегии бизнеса. Это те правила, которые формируют отношения фирмы с внешней средой; набор правил под названием организационная концепция. Правила, формирующие отношения и порядок внутри организации; набор правил под названием основные оперативные приемы. Правила повседневной деятельности организации. Как видно, данные правила охватывают всю деятельность предприятия. Но, по мнению автора, такое определение стратегии не полно, так как нет акцента на цели деятельности предприятия.

С позиции пяти элементов подходит к объяснению термина «стратегия» Г. Минцберг, выделяя стратегию «как план, позицию, приём, паттерн действий, перспективу»<sup>140</sup> и характеризует стратегию как план кардинальных изменений. Стратегия как план – некий вид сознательно и намеренно разработанной последовательности действий, путеводная линия (или ряд таких линий), которой придерживаются в конкретной ситуации. Стратегия как ловкий прием – маневр, предпринимаемый с целью перехитрить противника или конкурента. Стратегия как

---

137 Кузнецов Ю.В., Жигалов В.М., Кайсарова В.П. Менеджмент: Учебник. М.: Из-во «Экономика», 2010. с. 235

138 Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. М.: Дело, 1997. с. 181

139 Ансофф И. Стратегическое управление И. Ансофф. М.: Экономика, 1989. с. 31

140 Минцберг Г., Куинн Д., Гошал С. Стратегический процесс: концепции, проблемы, решения. СПб: Питер, 2001. с. 32

паттерн определенной линии действий – стратегия заранее продуманная, и выстраиваемая по ходу развития событий, есть некая последовательность в поведении. Стратегия как позиция – отношения организации с внешней средой. Стратегия – это перспектива, разделяемая членами организации в их намерениях и действиях.

В отличие от Ансоффа Минцберг подходит к определению стратегии с разных ее характеристик. Такое определение достаточно полно, но все же не универсально, так как это выделение признаков стратегии. А. Томпсон определяет стратегию как «план управления фирмой, направленный на укрепление ее позиций, удовлетворение потребителей и достижение поставленных целей»<sup>141</sup>. Такое определение стратегии рассматривается с позиции конкуренции, а не с корпоративной точки зрения. В рамках концепции «7S» стратегия определяется «как планы и направления действий, определяющие распределение ресурсов, фиксирующие обязательства по осуществлению определенных действий во времени для достижения поставленных целей»<sup>142</sup>. В определении присутствует акцент на внутреннем распределении ресурсов организации в соответствии с поставленными целями.

Если проводить обобщения по различным вариантам определений, то стратегию в общем виде можно охарактеризовать как совокупность разработанных долгосрочных планов и действий, отражающих различные стороны деятельности организации по достижению стратегических целей функционирования данной организации. В основе разработки стратегии предприятия лежит анализ текущей экономической ситуации, определение целей и планирование деятельности предприятия на заданный временной период. Более подробное определение стратегическому планированию дает Ю.А. Маленков: «разработка долгосрочных направлений и целей развития организации, ее ключевых ценностей, стратегических альтернатив и выбор стратегии на основе синтеза анализа внешней и внутренней сред фирмы, определения потребностей в ресурсах и их распределения, обоснования необходимости, возможности и эффективности реализации выбранной стратегии, разработки систем управления и контроля ее внедрения»<sup>143</sup>. В этом определении наиболее полно отражены ключевые моменты стратегического планирования.

В целом, стратегическое планирование предприятия можно охарактеризовать, как процесс разработки действий, которые формируют стратегию предприятия. Кроме этого важным признаком отличия стратегического мышления от простого программного планирования является наличие новых

---

141 Томпсон А.А., Стрикленд А. Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: Учебник для вузов / Пер. с англ. под ред. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. М: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. с. 11

142 Виханский О.С., Наумов А. И. Менеджмент: Учебник. М.: Экономистъ, 2003. с. 54

143 Кузнецов Ю.В., Жигалов В.М., Кайсарова В.П. Менеджмент: Учебник. М.: Из-во «Экономика», 2010. с. 238

концепций. В основе реализации стратегии лежит ряд составных частей, связанных с уровнями управления. Известно, что стратегическое управление базируется на 3-х уровнях, представляющих собой иерархическую структуру стратегий: корпоративный; предприятия (деловой); функциональный.

На уровне корпоративной стратегии решаются проблемы постановки основных целей, ключевых направлений деятельности предприятия, ресурсного обеспечения. Также такую стратегию еще называют главной, в которой описываются данные по развитию компании. На уровне деловой стратегии решаются проблемы конкурентной стратегии, конкурентных преимуществ на определенном товарном рынке. Данный уровень разрабатывается, если в компании имеются самостоятельные стратегические бизнес-единицы (СБЕ) – подразделения компании, имеющие полный операционный цикл. В одну СБЕ может входить производство, финансы, маркетинг. Функциональная стратегия рассматривает действия на уровне подразделений предприятия, имеющие определенные функциональные предназначения. Это может быть производство, финансы, маркетинг, персонал, НИОКР.

Исходя из необходимости стратегического управления, А.Т. Зуб<sup>144</sup> определяет ключевые слагаемые стратегического управления: стратегический анализ; стратегический выбор; реализация стратегии. Под стратегическим анализом понимается два аспекта: определение изменений, возникших в экономическом окружении организации и степень их влияния на ее деятельность; определение преимуществ и ресурсов организации в зависимости от данных изменений. Целью анализа служит определение общих целей, выявляющие сферу деятельности компании, и на их основании ставятся стратегические задачи. Второе слагаемое стратегического управления – это стратегический выбор, который также включает в себя три компонента: выработка вариантов стратегии; оценка вариантов стратегии; выбор стратегии, стратегические линии поведения и планы.

Для наиболее приемлемых условий стратегического развития необходимо рассматривать ряд вариантов построения стратегий. Для этого подготавливают несколько альтернатив. Но здесь важно отметить, что необходимо рассматривать наибольшее количество вариантов, а не останавливаться на очевидных, так как очевидные не всегда оказываются лучшими. После определения ряда вариантов стратегий, логическим продолжением является их оценка. Сравнение вариантов стратегий производится по соотношениям между сильными и слабыми сторонами компании, возможностями и угрозами внешней среды. Примером здесь может служить применение SWOT-анализа. Далее встает проблема выбора наиболее приемлемой стратегии. Этот выбор базируется на выводах оценки стратегий, а также на личном опыте и системы ценностей лиц, принимающих выбранную стратегию в качестве используемой в развитии и деятельности компании.

---

<sup>144</sup> Зуб А.Т. Стратегический менеджмент: Теория и практика: Учебное пособие для вузов. М.: Аспект Пресс, 2002. с. 29

После того, как стратегия принята, необходимо постоянно отслеживать реализацию самой стратегии, условия функционирования компании и корректировать план стратегии в соответствии с меняющимися условиями. Работа по управлению стратегией является непрерывным процессом.

#### **4. Взаимосвязь организационной структуры с внутренней средой компании**

С целью более глубокого анализа структуры организации, необходимо выявить среду, в которой она находится, а также на что влияет и что влияет на нее. У наиболее авторитетных авторов, занимавшихся проблемами стратегического менеджмента, нет единого мнения по поводу того, какой фактор является наиболее важным фактором внутренней среды фирмы. А.Чандлер<sup>145</sup> и П. Друкер<sup>146</sup> считали, что стратегия должна предопределять структуру, в то же время Л. Грейнер<sup>147</sup> и И. Адизес<sup>148</sup> придерживались противоположного мнения.

А. Чандлер утверждал, что структура следует за стратегией, обнаружив, что изменение в стратегии через некоторое время приведет к определенному изменению организационной структуры. Он выделил несколько важных предположений: организации с ограниченными рынками сбыта продукции и простыми операциями имеют тенденцию к формированию линейно-функциональной структуры управления и централизованы в вопросах стратегии; по мере развития организации появляется тенденция к децентрализации ее структурных подразделений; по мере того как организации становятся более дифференцированными в вопросах стратегии, они становятся более свободными в выборе своих структур, используют менее жесткий контроль и более ценят информированность и творчество.

В противоположность А. Чандлеру И. Адизес<sup>149</sup> предполагает, что структура определяет стратегию. Компании, на этапе расцвета, «приводят в порядок свои процессы, интегрируя их в функциональные системы». И тем самым миссия приводится в соответствие со структурой власти, полномочий, с системами информационных потоков и стимулирования. И. Адизес утверждает, что структура организации отражает личные интересы, а они влияют на возникающую стратегию, то есть структура порождает поведение, которое формирует стратегию.

Любая структура компании возникла не без основания, а ее предопределили глобальные цели, для достижения которых создавалась компания. Другой вопрос стоит в реализации данной стратегии в соответствии со сформировавшейся

---

145 Rodrigues J. N. Strategy and structure redux. // Business Strategy Review. London Business School. – 2008. - №8. p. 86-91, p. 86.

146 Drucker P. Management Challenges for the 21st Century. Williams publishing, 2003. – p. 240, p. 23

147 Greiner L. E. Evolution and revolution as organizations grow. Harvard Business Review, 1972. – p. 11, p. 2.

148 Адизес И. К. Управление жизненным циклом корпорации. – СПб: Питер, 2007. – 366 с., с. 245

149 Адизес И. Управление жизненным циклом корпорации / Пер. с англ. под науч. ред. А. Г. Сефяна. СПб.: Питер, 2007. с. 109, 285

структурой. Рассуждая в таком ключе, можно сделать вывод, что стратегия как позиция определяет структуру организации, а уже на этапе формирования структуры, она будет корректировать реализацию стратегии. Что касается соответствия между структурой и культурой, то можно выделить следующие закономерности<sup>150</sup>: клановая (личность лидера) – линейные структуры (линейная); иерархическая (бюрократическая) – функциональные (линейно-функциональная), дивизиональная; рыночная (предпринимательская) – проектные (матричная); адхократическая (культура профессионалов) – консультативные (проектно-сетевые).

В работе<sup>151</sup> выделены факторы, которые влияют на выбор типа организационной структуры:

Внешние	Внутренние
географическая удаленность районов сбыта, географическая удаленность районов, надежность снабжения и сложности кооперации и т.д.	1. Стратегия как основное направление развития фирмы.
	2. Технология. Производственно-технические факторы: 1) размер предприятия (крупные предприятия вынуждены вводить децентрализацию); 2) тип технологии производства (индивидуальное и мелкосерийное, крупносерийное, непрерывное); 3) уровень механизации и автоматизации производства; 4) сложность выпускаемой продукции, многообразие и темпы обновления номенклатур.
	3. Капитал: 1) наличие капитала в достаточном объеме для обновления оборудования и реформирования предприятия как условие создания финансового корпоративного центра; 2) наличие надежных источников относительно дешевого капитала.
	4. Менеджмент: 1) наличие управленческих команд; 2) авторитет руководства; 3) стиль руководства менеджеров высшего уровня; 4) квалификация и опыт менеджеров; 5) уровень компьютеризации управления.
	5. Организационная культура. Наличие совместных корпоративных ценностей и благоприятного социально-психологического климата как фактор децентрализации руководства.
	6. Навыки персонала, его дисциплина, сознательность и доверие руководства фирмы к персоналу.

<sup>150</sup> Зябриков В.В. Экономика предприятия и предпринимательства. Курс лекций. 2013. с. 345

<sup>151</sup> Зябриков В.В. Менеджмент. Курс лекций. 2007. с. 116

Далее перейдем к исследованию взаимосвязи данных элементов в моделях внутренней среды фирмы. Внутренняя среда фирмы состоит из различных элементов, совокупность которых определяет модель, которая является упрощенным выражением реальности, гармоничным взаимодействием внутренней среды с внешней с сопутствующим выделением сильных сторон и отбрасыванием слабых. Сформировать модель внутренней среды фирмы – это значит определить состав ее элементов и определить взаимосвязи между ними. Решение этой задачи необходимо для целенаправленного стратегического управления предприятием.

Моделей внутренней среды фирмы несколько, и каждая из них существенно отличается от других. В некоторых моделях присутствует принцип иерархического или пирамидального построения, в других элементы находятся в гармоничном равновесии. Построение модели внутренней среды фирмы на практике должно быть связано со стадией жизненного цикла, так как у каждой стадии существуют определенные цели и признаки, на основе которых можно подобрать наиболее подходящую модель. В.В. Зябриков выделял пять стадий жизненного цикла<sup>152</sup>: дородовая стадия, детство, юность, зрелость и старость (спад).

История моделирования внутренней среды фирмы начиналась со С. Гибсона, который создал первую иерархичную модель внутренней среды фирмы, в которую входило всего три элемента «стратегия – структура – система». Данная модель до сих пор не потеряла актуальность в качестве «станового хребта» стратегического менеджмента. Согласно С. Гибсону, который согласился с А. Чандлером, сформулированная стратегия должна определять выбор типа организационной структуры, который, в свою очередь, должен задавать вид систем мотивации труда, содержание должностных инструкций и т.д. Ученые считали, что стратегия позволяет организации осознанно искать и использовать себе во благо любые благоприятные стечения обстоятельств.

Также, по мнению их единомышленника П. Друкера<sup>153</sup>, стратегия - это лучший способ проверки теории бизнеса, если стратегия не обеспечивает достижения запланированных результатов, это первый серьезный признак того, что наступило время пересмотреть теорию бизнеса. Данная модель связана со второй стадией жизненного цикла – детством. Как было сказано ранее, модель Гибсона (рис. 3) отличается иерархией, которая представляет собой некую последовательность проектирования организации, на первый план выходит формирование стратегии, которая определяет следующие элементы, а в подходящей стадии как раз главной целью является осознание собственной миссии и формирование стратегии развития.

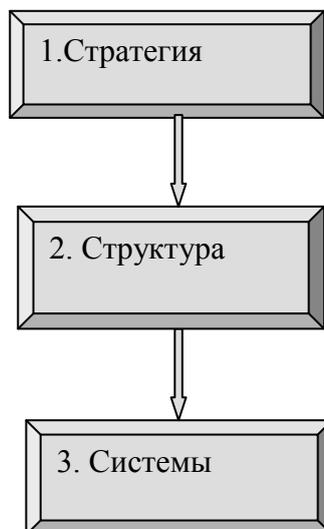
Далее за С. Гибсоном последовала модель Г. Ливитта (рис. 4), схему которой назвали «алмаз Ливитта». Эта модель отличалась от предыдущей, во-первых, отсутствием иерархии и полным равноправием элементов, во-вторых, Ливитт не

---

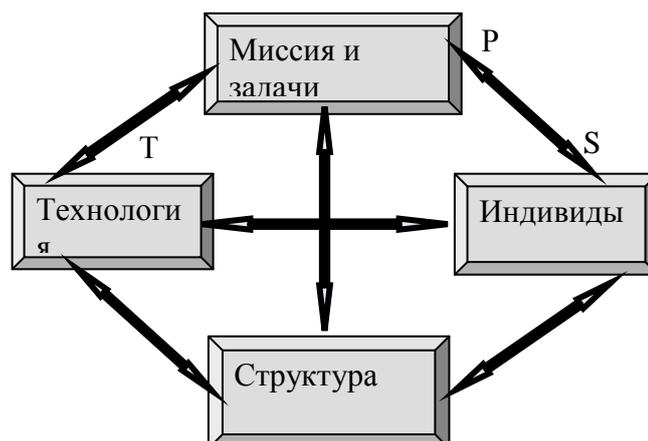
<sup>152</sup> Зябриков В. В. Лекции по курсу “Экономика предприятия и предпринимательства”. Лекция N 1. Изд. экон. ф. СПбГУ. СПб, 2009, сл. 974-975

<sup>153</sup> Drucker P. Management Challenges for the 21st Century. Williams publishing, 2003. – p. 240., p. 30

только сохранил элементы, присутствующие у Гибсона, но и добавил свои. Данная модель включает такие элементы, как миссия и задачи (стратегия у Гибсона), технологии, индивиды, и структура.



**Рис. 3 – Модель Сайруса Гибсона.**



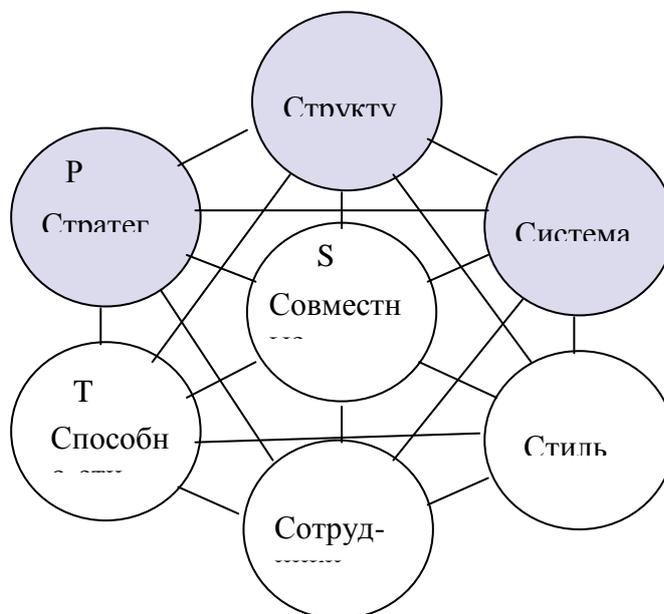
**Рис. 4 – Модель внутренней среды фирмы в форме алмаза Гарольда Ливитта (1965).**

Если у Гибсона в его иерархичной модели присутствовало влияние стратегии, которая определяла структуру, а структура определяла системы, то у Ливитта все элементы находятся в гармоничном равновесии и одинаково влияют друг на друга. Ливитт считал, что предприятие, использующее устаревшую технологию или недооценивающая роль своих сотрудников, обречено на неудачу, поэтому и добавил два новых важных элемента.

Данная модель относится к стадии зрелости с ярко выраженной культурой предпринимателя, которая охарактеризована переходом от иерархии к рынку. Я считаю, что переход от модели Гибсона к модели Ливитта является выраженным шагом в эволюции, так как зрелое и устоявшееся предприятие как раз использует модель, элементы которой находятся в гармонии и равновесии.

Следом за Г. Ливиттом появилась модель Маккинси 7S (рис. 5), которую также назвали моделью факторов успехов Маккинси. Эта модель сочетает в себе и

элементы Ливитта, и элементы С. Гибсона, но я считаю, что данная модель все же более схожа с «алмазом Ливитта», так как в ней также отсутствует иерархия, встречавшаяся у Гибсона. В качестве жестких (легкоформализуемых) факторов в модель «Маккинси 7S» непосредственно введены элементы Сайруса Гибсона: стратегия, структура и системы, а в качестве мягких (трудноформализуемых) элементов в эту модель вошли «индивиды», а также «совокупность навыков» («технологии» Ливитта).



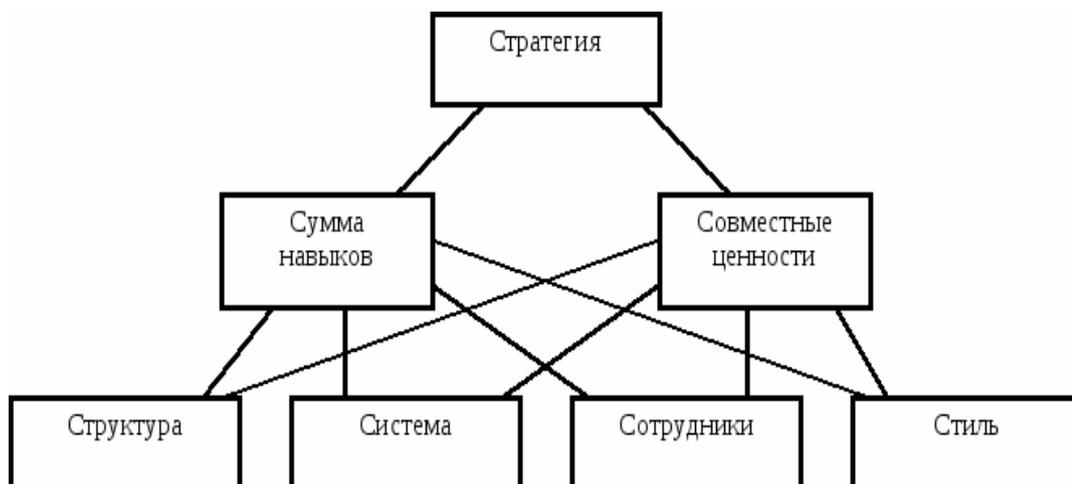
**Рис. 5 – Модель «Счастливый атом Маккинси».**

Кроме того, в модель «Макксинси 7S» были впервые включены такие элементы, как «стиль управления» и «совместные ценности» (в современной трактовке – «организационная культура»). Именно элемент «совместные ценности» является центральным элементом в схеме этой модели «Счастливый атом Маккинси».

На рассмотрении данных трех моделей можно сделать вывод, что эволюция видна, так как каждая новая модель является качественным продолжением предыдущей, которая сочетает в себе все больше элементов и сохраняет равноправие элементов, исключая влияние одного элемента на последующие. Данная модель отличается от модели Ливитта лишь увеличенным количеством элементов, здесь также отсутствует иерархия, что относит ее к стадии зрелости.

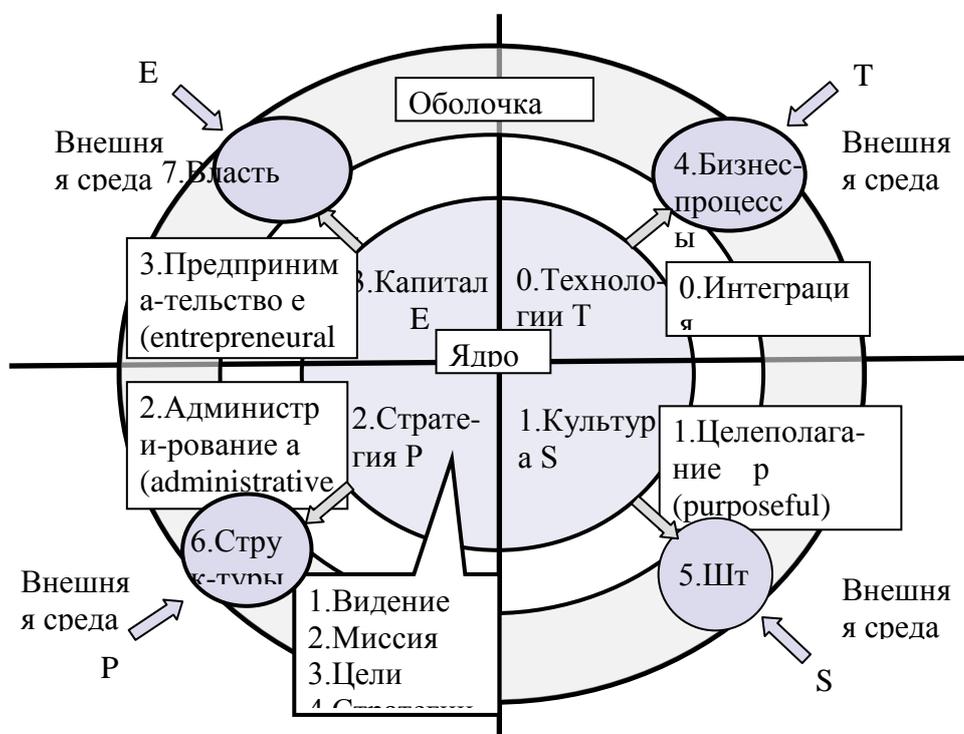
Позднее создатели модели Маккинси под влиянием иерархических стереотипов перешли к пирамидальному варианту своей модели со стратегией на первом уровне, а совместными ценностями (организационной культурой) - на втором (рис. 6).

Зябриков В.В. составил модель, которая включает в себя 8 элементов, упомянутые в предыдущих моделях элементы: стратегию, культуру, капитал, технологии, индивиды (штат), структуры и бизнес-процессы; которые следует дополнить элементом «власть», играющим в России особую роль.



**Рис. 6 – Модель Маккинси 7S.154**

Модель включает в себя четыре сегмента и элементы: технологические, социо-культурные, политические и экономические (рис. 7).



**Рис. 7 – Модель PEST-атома.155**

154 Рациел М. Итан. Метод McKinsey. Использование техник ведущих стратегических консультантов для решения личных и деловых задач. – М: Альпина Паблишер, 2003 г., с. 41

155 Зябриков В.В. Модель внутренней среды фирмы. Устойчивое развитие: общество и экономика: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 290-летию Санкт-Петербургского государственного университета, 23-26 апреля 2014 г./ Ред. кол. А.В. Воронцовский (отв. ред.), О.Л. Маргания, С.А. Белозеров и др.- СПб: Нестор-История, 2014. С.352-354.

После рассмотрения эволюции моделей перейдем к сравнению их составляющих, чтобы узнать их общие и различные черты, а также исследовать полный состав всех элементов, которые включались в модели рассматриваемых авторов (таблица 7).

Таблица 7 – Эволюция элементов моделей внутренней среды фирмы.

Общее	Стратегия Структура			
Различия	Модель С. Гибсона	Алмаз Г. Ливитта	Модель Маккинси 7S	Модель PEST-атома
	Сайрус Гибсон в своей модели, состоящей из трех элементов, также выделял «системы», которые должна задавать «структура», а ее тип, в свою очередь, определяла «стратегия». К системам Гибсон относил систему мотивации труда, содержание должностных инструкций.	Ливитт добавил элементы «технологии», «индивиды» (штат), так как полагал, что предприятие, использующее устаревшую технологию или недооценивающая роль своих сотрудников, обречено на неудачу.	Данная модель включает в себя все элементы, описанные ранее, но также были добавлены «стиль управления» и «совместные ценности». Авторы данной модели использовали в качестве базы модель Гибсона, поэтому его мы видим здесь его элементы, которые отнесены к одному периферийному уровню, а в центре атома присутствует элемент «совместные ценности», представляющий собой культурный фактор, связывающий все остальные.	Зябриков В.В. в свою модель включил все вышеупомянутые элементы, но также добавил «капитал» и «власть», которая «тесно связана с капиталом, правда, если в европейских странах и США люди, обладающие капиталом, зачастую обретают власть, то в России, напротив, власть открывает доступ к капиталу».

Можно сделать вывод, что модель Зябrikова В.В. является наиболее полной, так как включает в себя все элементы, входящие в ранее созданные модели. Такой состав элементов, по нашему мнению, позволяет шире исследовать внутреннюю среду фирмы.

### **5. Управленческий подход к оценке эффективности**

Управленческий метод (подход) к оценке эффективности использования бюджетных средств применяется на этапе планирования, а также реализации соответствующей федеральной целевой программы (ФЦП) или национального проекта. Одними из важнейших принципов организации управления Программой являются обеспечение сбалансированности объемов финансирования мероприятий данной Программы, а также обеспечение целевого и эффективного использования финансовых ресурсов, выделяемых на реализацию Программы. Главным методом разработки ФЦП является научно-обоснованный метод программно-целевого планирования (далее - ПЦП) развития оборонно-промышленного комплекса. На современном этапе использование метода ПЦП для разработки ФЦП имеет следующую особенность – вместо использовавшегося ранее принципа «от задач к финансам» реализуется подход «от выделяемых ресурсов к множеству возможных альтернативных (всех возможных) вариантов решаемых задач с оценкой их реализуемости, эффективности обеспечения производства приоритетных образцов ВВСТ, последствий и влияния на состояние и перспективы развития ОПК, включая его экспортный потенциал». Основной целью разработки ФЦП является создание сбалансированного по срокам, ресурсам и возможностям промышленности плана разработок и создания производственных мощностей для технического оснащения Вооруженных Сил и других войск РФ приоритетными образцами ВВСТ. Наряду с ФЦП «Развитие оборонно-промышленного комплекса» разрабатываются и реализуются в сфере военно-технического обеспечения обороноспособности и безопасности Российской Федерации также ряд федеральных целевых программ, мероприятия которых планируются и выполняются, как правило, с целью обеспечения реализации государственной программы вооружений (ГПВ).

От степени увязки всех перечисленных документов и программ в значительной степени зависит эффективность реализации программных мероприятий. При разработке управленческого подхода потребовалось решить задачи алгоритмизации и формализации следующих процедур: анализа соответствия проекта ФЦП положениям концептуальных документов в области военной безопасности (рисунок 8); системной увязки мероприятий проекта ФЦП по целям, задачам, направлениям развития, государственным заказчикам, ресурсам и срокам (рисунки 9 и 10); координации мероприятий ФЦП с мероприятиями других программ, затрагивающих сферу военно-технического обеспечения обороноспособности и безопасности Российской Федерации (рисунки 11 и 12).

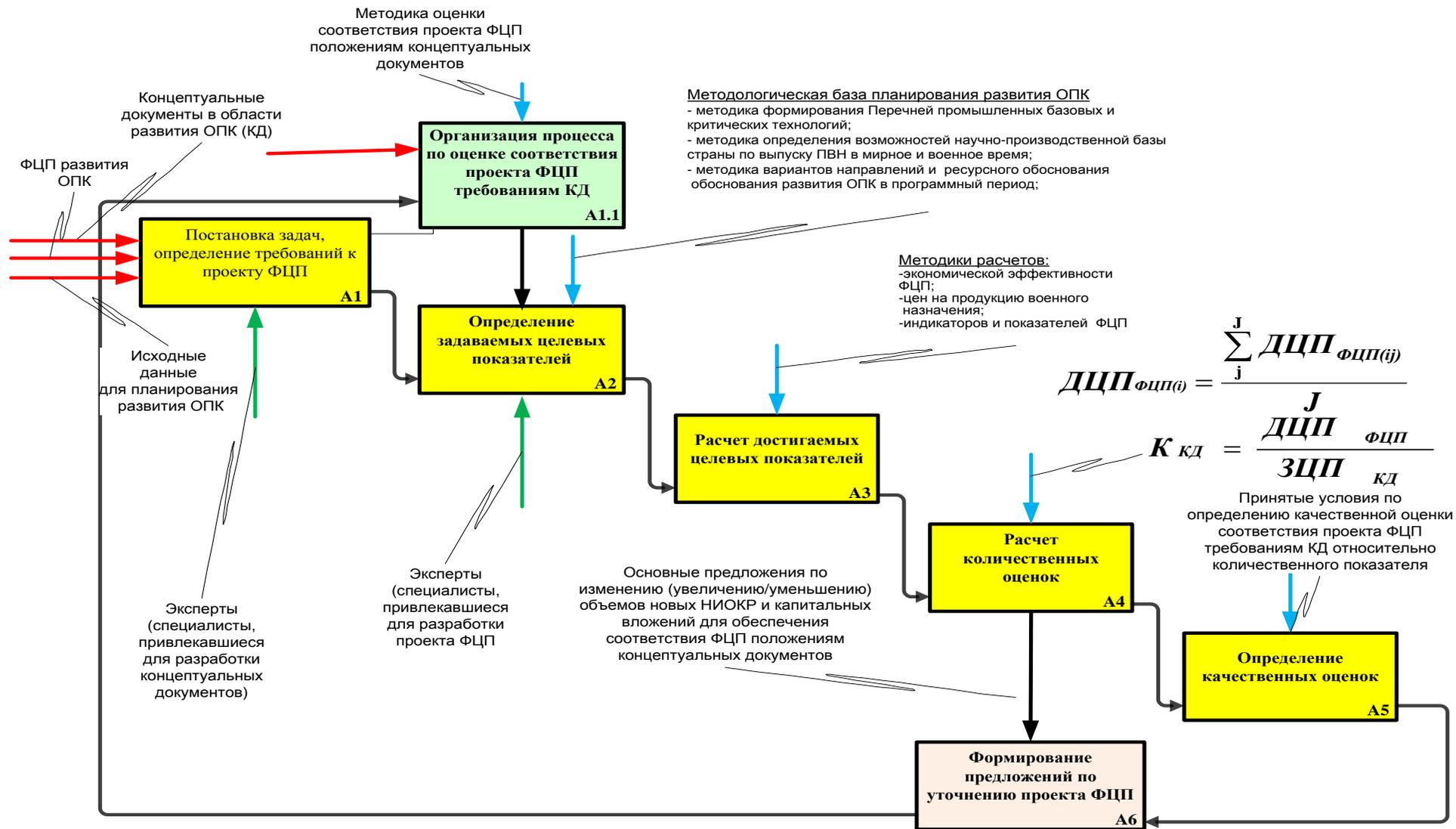


Рисунок 8. Диаграмма декомпозиции процесса оценки соответствия проекта ФЦП положениям концептуальных документов

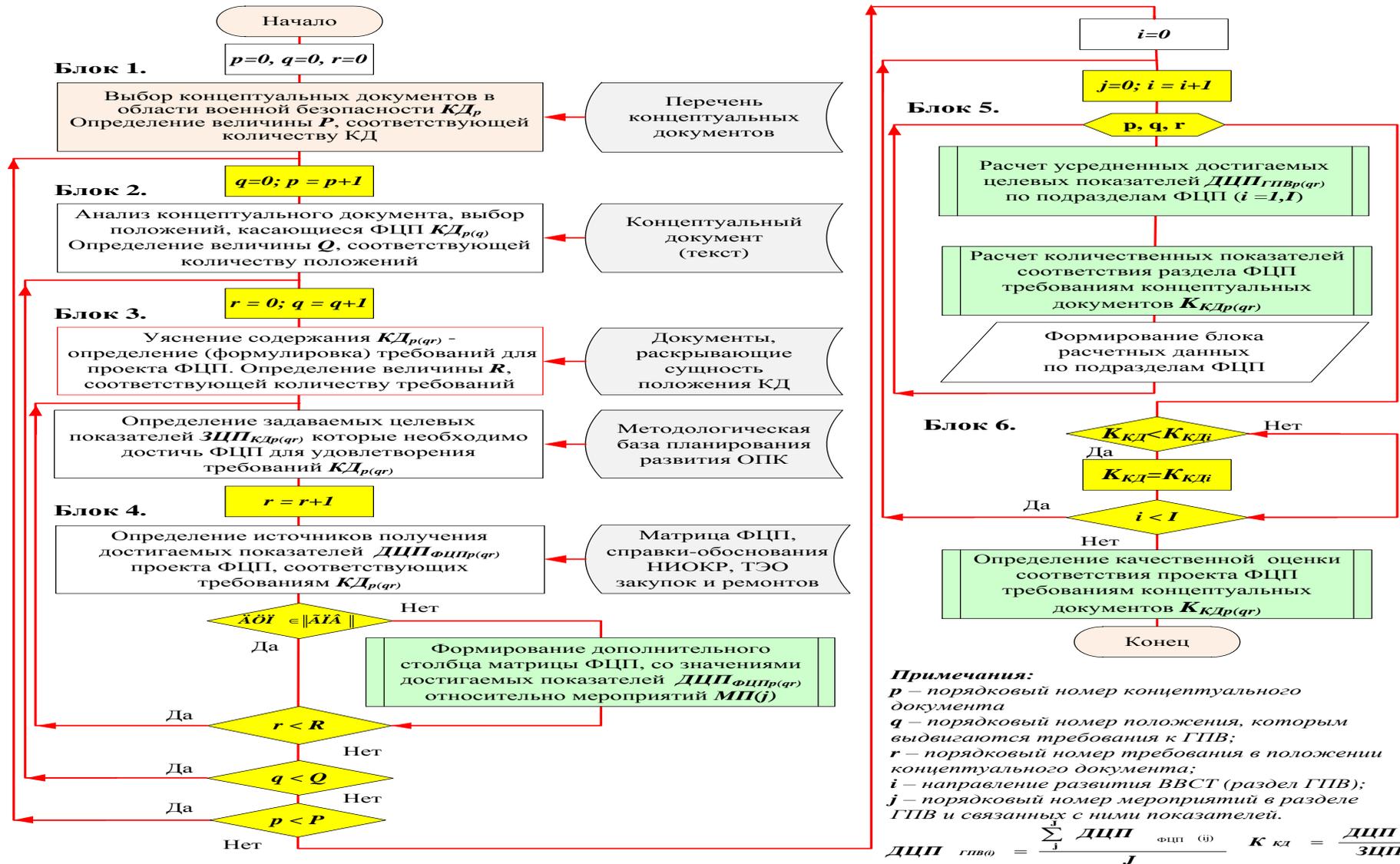


Рисунок 9. Система увязки мероприятий проекта ФЦП по целям, задачам, направлениям развития, государственным заказчикам, ресурсам и срокам

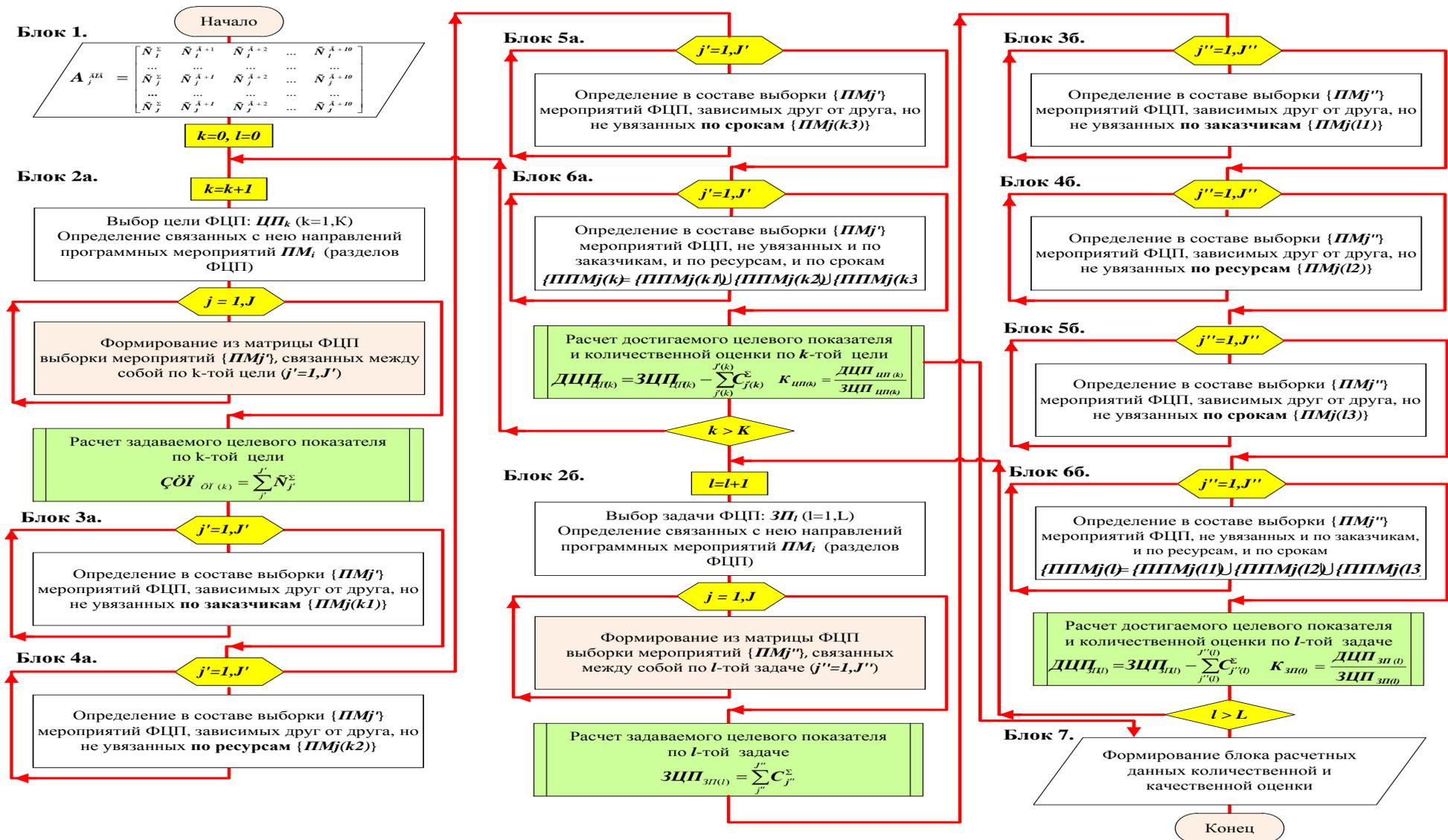


Рисунок 10. Алгоритм оценки взаимоувязки ФЦП развития ОПК по целям, заказчикам, задачам, ресурсам и срокам



Рисунок 11. Координация мероприятий ФЦП с мероприятиями других программ, затрагивающих сферу военно-технического обеспечения обороноспособности и безопасности Российской Федерации

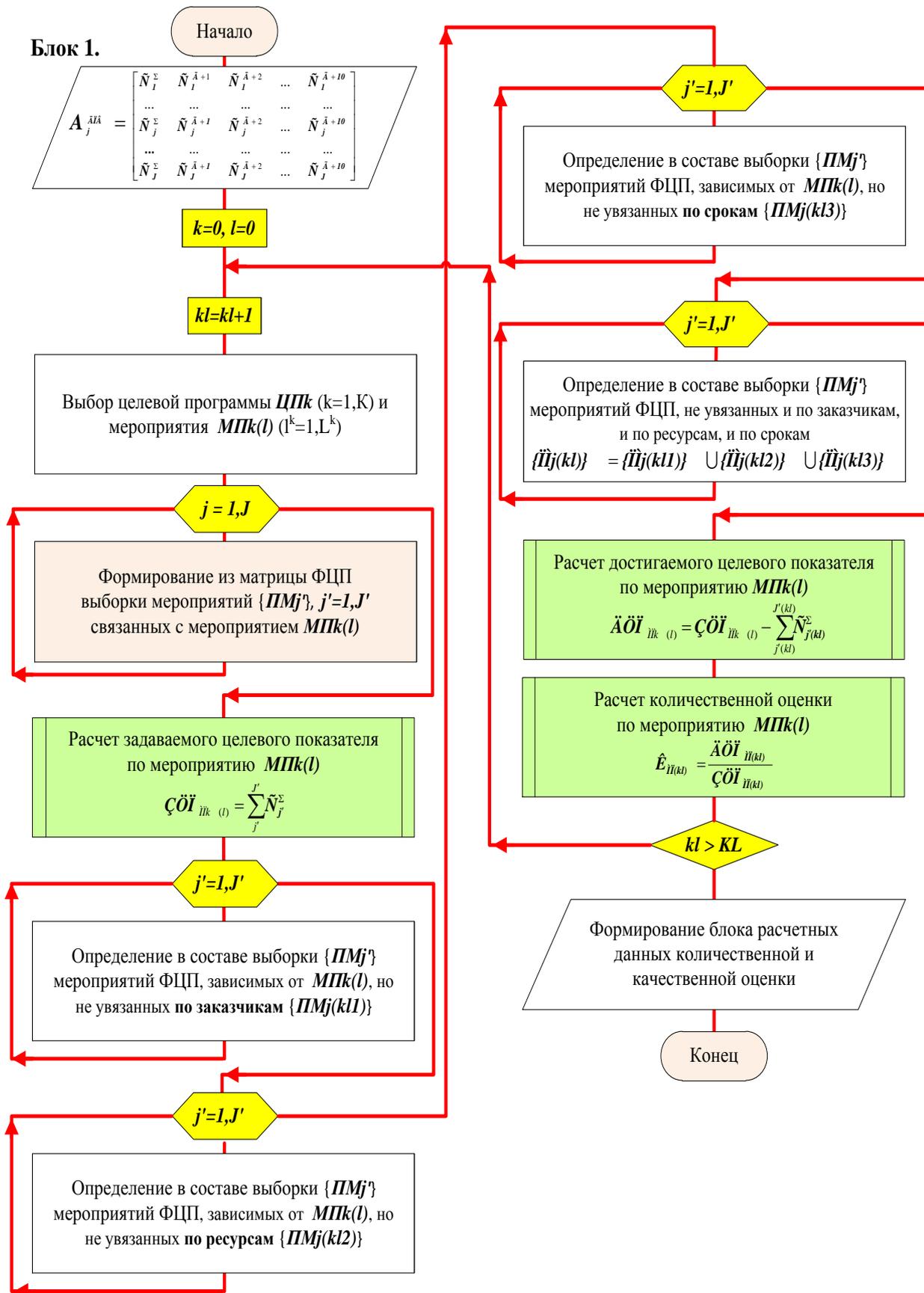


Рисунок 12. Алгоритм оценки координации мероприятий проекта ФЦП с мероприятиями других программ, затрагивающих сферу военно-технического обеспечения обороноспособности и безопасности Российской Федерации

Основными информационными источниками для разработки и реализации управленческого подхода являются:

- концептуальные и программные документы в области военно-технического и промышленного обеспечения безопасности Российской Федерации;
- полномочия федеральных органов исполнительной власти, Военно-промышленной комиссии при Правительстве Российской Федерации при формировании и оценке качества проекта ФЦП;
- данные отечественных и зарубежных источников, позволяющие провести анализ действующих методологических подходов по оценке государственных программ в части увязки их мероприятий по целям задачам, направлениям развития, заказчикам, ресурсам и срокам, а также координации их мероприятий с мероприятиями других программ.

Одним из важнейших направлений системной увязки мероприятий проекта ФЦП является оценка увязки по ресурсам. Управленческий подход к оценке эффективности использования бюджетных средств реализуется на уровне Государственного заказчика и заключается в формализованном представлении требуемых и расчетных показателей степени системной увязки мероприятий Программы с точки зрения возможности реализации мероприятий в установленные сроки и в рамках имеющегося ресурсного обеспечения, а также с точки зрения влияния возможных отклонений финансовых показателей Программы на ее эффективность.

Предлагаемый основной подход заключается в формализованном представлении требуемых и расчетных показателей оценки степени системной увязки мероприятий Программы и планируемых затрат с точки зрения возможности реализации мероприятий в установленные сроки, а также их увязки с задачами Программы ( $ЗП_i$ ), и индикаторами по основным мероприятиям Программы ( $ИП_i$ ).

При этом показатель оценки степени системной увязки мероприятий Программы и планируемых затрат предлагается определять по величине количественного показателя  $K$ , соответствующего отношению достигаемого целевого показателя ( $ДЦП_{сум}$ ) к величине заданного целевого показателя ( $ЗЦП_{сум}$ ), как показано в таблице 3.2.

$$K_{сум} = \frac{ДЦП}{ЗЦП_{сум}}$$

Достижимый целевой показатель рассчитывается как общая стоимость мероприятий Программы (или  $i$ -й группы мероприятий Программы), которые:

- 1) относятся к множеству мероприятий, зависимых друг от друга по задаче (при оценке степени увязки по задачам  $ЗП_i$ ),
- 2) являются увязанными между собой по ресурсам, срокам их выполнения и индикаторами по основным мероприятиям Программы.

Заданный целевой показатель представляет собой общую стоимость мероприятий Программы (или *i*-й группы мероприятий Программы), которые удовлетворяют только требованию 1), т.е. относятся к множеству мероприятий, зависящих друг от друга по задаче. В качестве правила (таблица 4) предлагается считать:

- системная увязка мероприятий Программы и планируемых затрат «*достигается*», если нет мероприятий Программы, зависящих друг от друга, но не увязанных по ресурсам, по срокам их выполнения и индикаторам по основным мероприятиям Программы;

- системная увязка мероприятий Программы и планируемых затрат «*в основном достигается*», если доля мероприятий, зависящих друг от друга, но не увязанных по ресурсам, срокам их выполнения и индикаторам не превышает 0,2;

- системная увязка мероприятий Программы и планируемых затрат «*достигается частично*», если доля мероприятий, зависящих друг от друга, но не увязанных по ресурсам, срокам их выполнения и индикаторам от 0,2 до 0,5;

- системная увязка мероприятий Программы и планируемых затрат «*достигается в незначительной степени*», если доля мероприятий, зависящих друг от друга, но не увязанных по ресурсам, срокам их выполнения и индикаторам от 0,5 до 0,8.

- системная увязка мероприятий Программы и планируемых затрат «*не достигается*», если доля мероприятий Программы, зависящих друг от друга, но не увязанных по ресурсам, срокам их выполнения и индикаторам от 0,8 до 1.

Таблица.4 -Оценка степени увязки мероприятий Программы и планируемых затрат

Качественная оценка степени увязки мероприятий Программы и планируемых затрат	Количественные показатели <i>K<sub>сум</sub></i>
не достигается	0,0 – 0,2
достигается в незначительной степени	0,2 – 0,5
достигается частично	0,5 – 0,8
в основном достигается	0,8 – 1,0
достигается	1,0

В целях определения и получения количественной оценки степени системной увязки мероприятий Программы и планируемых затрат предлагается следующий порядок действий:

1. На основании анализа Программы выбрать задачи (ЗП1), для которых могут быть сформированы множества мероприятий, зависящих друг от друга по ресурсам, по срокам их выполнения и индикаторам. Для отработки оценки системной увязки мероприятий Программы выбраны:

- а) следующие задачи ЗП1:

- ЗП1. Создание производственных мощностей для обеспечения реализации ГПВ по производству приоритетных образцов ВВСТ и комплексного плана ВТС.

ЗП2. Развитие промышленных базовых и критических технологий, необходимых для реализации ГПВ по производству приоритетных образцов ВВСТ и комплексного плана военно-технического сотрудничества Российской Федерации с иностранными государствами.

ЗП3. Совершенствование организационно-технологической структуры и институциональной структуры ОПК, государственного регулирования и контроля деятельности ОПК.

б) следующие группы мероприятий Программы:

ГМ1. Группа мероприятий, предусматривающих техническое перевооружение в обеспечение развития промышленных базовых и критических технологий, реконструкцию действующих и создание новых производств для обеспечения производства приоритетных образцов, предусмотренных ГПВ, включая создание мобилизационных мощностей для производства новых видов ВВСТ, а также создание отечественных экономически обоснованных импортозамещающих производств.

ГМ2. Группа мероприятий, предусматривающих создание опережающего научно-технологического задела в интересах обороны и безопасности страны и форсирование развития инновационного потенциала ОПК.

ГМ3. Группа мероприятий по завершению институциональных преобразований ОПК.

ГМ4. Группа мероприятий по развитию кадрового и интеллектуального потенциала ОПК в интересах создания и производства приоритетных образцов ВВСТ.

ГМ5. Группа мероприятий по развитию системы управления деятельностью ОПК.

ГМ6. Группа мероприятий по развитию военно-технического сотрудничества и решению проблем импортозамещения.

ГМ7. Группа мероприятий по повышению качества продукции военного назначения.

ГМ8. Группа мероприятий по совершенствованию информационного обеспечения деятельности ОПК.

в) следующие индикаторы:

ИП1. Уровень производственно-технологической готовности организаций отраслей ОПК для обеспечения производства приоритетных образцов ВВСТ в соответствии с заданиями ГПВ.

ИП2. Доля реализованных промышленных критических и базовых технологий для обеспечения производства конкурентоспособной продукции военного назначения.

ИП3. Доля активной части обновленных и новых основных производственных фондов интегрированных структур ОПК.

ИП4. Доля промышленной продукции, произведенной организациями, входящими в состав интегрированных структур, в общем объеме продукции, произведенной организациями ОПК.

ИП5. Доля организаций ОПК, имеющих сертификат на систему менеджмента качества, признаваемый на внешнем рынке.

ИП5. Прирост экспорта продукции военного назначения.

2. Уяснить содержание задач Программы. Для каждой задачи (ЗП) сформировать выборку мероприятий. Для выборки, соответствующей конкретной задаче, определить количество (N) и общую стоимость мероприятий (СΣ).

3. Уяснить содержание мероприятий Программы. Для каждой выборки определить:

а) стоимость мероприятий Программы, зависимость друг от друга, но не увязанных по ресурсам - СЗП(Ресj);

б) стоимость мероприятий Программы, зависимость друг от друга, но не увязанных по срокам - СЗП(Ср1j):

- в части готовности новых критических базовых и промышленных технологий;

- в части готовности базы производственных мощностей;

- в части готовности учебно-материальной базы;

- в части готовности мощностей технического обслуживания и ремонта;

в) стоимость мероприятий, зависимость друг от друга, но не обеспечивающих достижение установленных индикаторов и показателей СЗП (Си1j).

4) По каждой задаче необходимо рассчитать критерии, которыми являются количественные показатели системной увязки мероприятий Программы и планируемых затрат, по формуле:

$$K_{ЗПk(i)} = 1 - \frac{\sum_{j=1}^n (C_{ЗПki(Ресj)} + C_{ЗПki(Срj)} + C_{ЗПki(Индj)})}{\sum_{j=1}^n C_{ЗПki(j)}}$$

где:

$K_{ЗПk(i)}$  - критерий (количественный показатель) увязки мероприятий Программы по ресурсам, срокам для задачи  $ЗП_k$ ;

$i = 1, I$  - порядковый номер группы мероприятий Программы;

$j = 1, n$  - порядковый номер мероприятия в соответствующей группе мероприятий Программы;

$k = 1, K$  - порядковый номер задачи Программы;

$C_{ЗПki(Ресj)}$  - стоимость мероприятий, не увязанных по ресурсам;

$C_{ЗПki(Срj)}$  - стоимость мероприятий, не увязанных по срокам;

$C_{ЗПki(Индj)}$  - стоимость мероприятий, не увязанных по индикаторам.

Расчет критерия с использованием показателей стоимости  $C_{ЗПk(ij)}$  исключает необходимость применения весовых коэффициентов относительно важности

программных мероприятий, как это потребовалось бы с использованием показателей количества мероприятий  $N_{3Пк(ij)}$ . Если на одно мероприятие приходится две и более неувязок (по индикаторам, по ресурсам, по срокам), в расчете одного критерия следует использовать одну величину стоимости. Форма выходного документа «Количественная оценка системной увязки мероприятий Программы и планируемых затрат» приведена в таблице 5.

Таблица 5 -Количественная оценка системной увязки мероприятий Программы и планируемых затрат

Идентификатор	Содержание задачи Программы	Оценки увязки мероприятий и планируемых затрат по группам мероприятий Программы			
		ГМ1	ГМ2	ГМ3	ГМ4
ЗП1	Создание производственных мощностей для обеспечения реализации ГПВ по производству приоритетных образцов ВВСТ	0,95	0,85	0,75	-
		в основном достигается	в основном достигается	частично достигается	не оценивается
ЗП2	Создание производственных мощностей для обеспечения реализации комплексного плана ВТС	1,0	0,85	0,75	0,88
		достигается	в основном достигается	частично достигается	в основном достигается
ЗП3	Развитие промышленных базовых технологий, необходимых для реализации ГПВ по производству приоритетных образцов ВВСТ и комплексного плана военно-технического сотрудничества Российской Федерации с иностранными государствами	0,95	0,75	0,68	0,72
		в основном достигается	частично достигается	частично достигается	частично достигается
ЗП4	Развитие промышленных критических технологий, необходимых для реализации ГПВ по производству приоритетных образцов ВВСТ и комплексного плана военно-технического сотрудничества Российской Федерации с иностранными государствами	-	-	-	0,98
		не оценивается	не оценивается	не оценивается	в основном достигается
ЗП5	Совершенствование	-	-	-	0,99

	организационно-технологической структуры ОПК	не оценивается	не оценивается	не оценивается	в основном достигается
ЗП6	Совершенствование институциональной структуры ОПК, государственного регулирования и контроля деятельности ОПК	1,0	-	0,77	0,83
		достигается	не оценивается	частично достигается	в основном достигается

Проводя экспертизу затрат по Программе, государственный Заказчик должен также иметь инструмент для оценки степени координации мероприятий Программы с мероприятиями других смежных программ, чтобы исключить излишние затраты, учитываемые в аналогичных мероприятиях других программ.

Основной подход заключается в формализованном представлении требуемых и расчетных показателей оценки степени координации мероприятий Программы с мероприятиями  $MPK(l)$  вышеуказанных программ. При этом показатель оценки степени координации предлагается определять по величине количественного показателя  $K_{KMP}$ , соответствующего отношению достигаемого целевого показателя ( $ДЦП_{KMP}$ ) к величине заданного целевого показателя ( $ЗЦП_{KMP}$ ), как показано в таблице 6:

$$K_{KMP} = \frac{ДЦП_{KMP}}{ЗЦП_{KMP}}$$

Таблица 6 - Показатели оценки координации мероприятий Программы и других смежных программ

Качественная оценка координации мероприятий Программы и других смежных программ	Количественный показатель
не скоординированы	0
скоординированы незначительно	0,2
скоординированы частично	0,5
в основном скоординированы	0,8
скоординированы	1

Достижимый целевой показатель рассчитывается как общее количество или общая стоимость мероприятий Программы (или  $i$ -й группы программных мероприятий), которые удовлетворяют следующим требованиям:

- 1) относятся к множеству мероприятий Программы, координируемых с мероприятиями исследуемой  $k$ -той целевой программы;
- 2) являются увязанными по заказчиком, по ресурсам и по срокам их выполнения.

Заданный целевой показатель представляет собой общее количество или общую стоимость мероприятий Программы (или  $i$ -й группы программных мероприятий), которые удовлетворяют только требованию 1), т.е. относятся к множеству мероприятий, координируемых с мероприятиями  $k$ -той целевой программы.

В качестве правила предлагается считать:

- мероприятия Программы «*скоординированы*» с мероприятиями  $k$ -той целевой программы, если нет мероприятий Программы, подлежащих увязке с мероприятиями другой целевой программы, и не увязанных по заказчикам, по ресурсам или по срокам их выполнения;

- мероприятия Программы «*в основном скоординированы*», если доля мероприятий Программы, зависящих от  $k$ -той целевой программы, но не увязанных по заказчикам, по ресурсам и по срокам их выполнения не превышает 0,2.

- мероприятия Программы «*скоординированы частично*», если доля мероприятий Программы, зависящих от  $k$ -той целевой программы, но не увязанных по заказчикам, по ресурсам и по срокам их выполнения от 0,2 до 0,5.

- мероприятия Программы «*скоординированы в незначительной степени*», если доля мероприятий, зависящих от  $k$ -той целевой программы, но не увязанных по заказчикам, по ресурсам и по срокам их выполнения от 0,5 до 0,8.

- мероприятия Программы «*не скоординированы*», если доля мероприятий Программы, зависящих от  $k$ -той целевой программы, но не увязанных по заказчикам, по ресурсам и по срокам их выполнения от 0,8 до 1.

В целях определения и получения количественной оценки степени координации мероприятий проекта Программы с мероприятиями других целевых программ предлагается следующий порядок действий:

1) На основании анализа целевой программы выбрать мероприятия  $МПк(l)$ , для которых могут быть сформированы множества мероприятий Программы, подлежащих координации по заказчикам, ресурсам и срокам выполнения.

2) Уяснить содержание мероприятий. Для каждого мероприятия  $МПк(l)$  сформировать выборку мероприятий Программы из групп мероприятий. Для выборки, соответствующей конкретной задаче, определить количество  $N$  и общую стоимость мероприятий  $C_{\Sigma}$ .

3) Уяснить содержание мероприятий Программы. Для каждой выборки определить:

количество и стоимость мероприятий Программы, зависящих от мероприятия  $МПк(l)$ , но не увязанных по заказчикам;

количество и стоимость мероприятий Программы, зависящих от мероприятия  $МПк(l)$ , но не увязанных по ресурсам (в части дублирования друг друга);

количество и стоимость мероприятий Программы, зависящих от мероприятия  $МПк(l)$ , но не увязанных по срокам:

4) По подразделам Программы по формуле рассчитать критерии, которыми являются количественные показатели координации мероприятий проекта Программы с мероприятиями других целевых программ.

$$K_{МПк(i)} = 1 - \frac{\sum_{j=1}^n (C_{МПк(i)(Закj)} + C_{МПк(i)(Ресj)} + C_{МПк(i)(Срj)})}{\sum_{j=1}^n C_{МПк(i)(j)}}$$

где:

$K_{МПк(i)}$  – критерий (количественный показатель) координации мероприятий  $i$ -й группы мероприятий Программы с  $l$ -м мероприятием  $k$ -й программы по заказчикам, ресурсам и срокам;

$i = 1, I$  – порядковый номер группы мероприятий Программы;

$j = 1, n$  – порядковый номер мероприятия в группе мероприятий Программы;

$k = 1, K$  – порядковый номер смежной целевой программы;

$l = 1, L$  – порядковый номер мероприятия с которым координируются мероприятия Программы;

$C_{МПк(i)(Закj)}$  – стоимость мероприятий, не увязанных по заказчикам;

$C_{МПк(i)(Ресj)}$  – стоимость мероприятий, не увязанных по ресурсам;

$C_{МПк(i)(Срj)}$  – стоимость мероприятий, не увязанных по срокам.

5). Рассчитать обобщенный критерий координации мероприятий Программы с мероприятиями других смежных программ

$$K_{МП} = 1 - \frac{\sum_{k=1}^K (K_{МПк})}{K}$$

где:

$k$  – порядковый номер мероприятий целевых программ по выбранному перечню для оценки;

$K$  – общее количество мероприятий.

Расчет критерия с использованием показателей стоимости  $C_{МПк(i)(j)}$  исключает необходимость применения весовых коэффициентов относительно важности программных мероприятий, как это потребовалось бы с использованием показателей количества мероприятий  $N_{МПк(i)(j)}$ . Если на одно мероприятие Программы приходится две и более неувязок (по заказчику, по ресурсам, по срокам), в расчете одного критерия следует использовать одну величину стоимости. Форма выходного документа «Количественная оценка координации мероприятий Программы с мероприятиями ФЦП «Национальная технологическая база», приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Количественная оценка координации мероприятий Программы с мероприятиями ФЦП «Национальная технологическая база»

Идентификатор	Содержание мероприятий целевых программ	Оценки координации мероприятий по группе мероприятий			
		ГМ1	ГМ2	ГМ3	ГМ4
МП1(1)	Создание производственных мощностей для обеспечения реализации ГПВ по производству приоритетных образцов ВВСТ и комплексного плана ВТС	-	0,95	-	-
		не оценивается	в основном скоординированы	не оценивается	не оценивается
МП1(2)	Развитие промышленных базовых и критических технологий, необходимых для реализации ГПВ по производству приоритетных образцов ВВСТ и комплексного плана военно-технического сотрудничества Российской Федерации с иностранными государствами	-	1,0	-	-
		не оценивается	скоординированы	не оценивается	не оценивается
...	...	...	...	...	...
МП1(N)	Реконструкция и техническое перевооружение лабораторно-испытательной базы	-	-	0,65	0,84

В дополнение и развитие традиционного подхода к оценке эффективности Программы и денежных средств на ее реализацию разработан порядок проведения нового вида экспертных работ: экспертиза, анализ и оценка степени увязки затрат (по целям задачам Программы, времени, источникам, получателям и мероприятиям Программы). Данная новация обусловлена необходимостью реализации одного из важнейших принципов организации управления Программой: обеспечение сбалансированности объемов финансирования мероприятий, а также согласованного (в рамках Программы и с другими программами) целевого и эффективного использования финансовых ресурсов, выделяемых на реализацию Программы.

Предлагаемый основной подход заключается в формализованном представлении требуемых и расчетных показателей оценки степени системной увязки мероприятий Программы и планируемых затрат с точки зрения возможности реализации мероприятий в установленные сроки, а также их увязки с задачами Программы, и индикаторами по основным мероприятиям Программы. Ключевой принцип функционирования рассмотренного подхода состоит в том, что существует устойчивая связь между степенью внутрипрограммной и межпрограммной увязки мероприятий и эффективностью расходовемых на программные мероприятия денежных средств.

При этом показатель оценки степени системной увязки мероприятий Программы и планируемых затрат предлагается определять по величине специально рассчитываемого количественного показателя, соответствующего отношению достигаемого целевого показателя к его заданной величине. Достижимый целевой показатель рассчитывается как общая стоимость мероприятий Программы, которые относятся к множеству мероприятий, зависимых друг от друга по задаче (при оценке степени увязки по задачам), а также являются увязанными между собой по ресурсам, срокам их выполнения и индикаторами по основным мероприятиям Программы.

Разработан специальный математический аппарат для проведения описанного экспертного анализа, предложена совокупность параметрических показателей. Благодаря данному подходу государственный заказчик и эксперты получают действенный инструмент для оценки степени координации мероприятий Программы с мероприятиями других смежных программ, обеспечивающий своевременное и упреждающее выявление нецелесообразных затрат, уже понесенных (запланированных) в аналогичных мероприятиях других программ.

#### **6. Аудит эффективности использования средств бюджета**

В последние годы в Российской Федерации получил широкое распространение бюджетный подход к оценке эффективности. Как известно, Бюджетный кодекс Российской Федерации, определяя эффективность и экономность использования бюджетных средств одним из принципов бюджетной системы, устанавливает обязанность получателей бюджетных средств эффективно использовать бюджетные средства в соответствии с их целевым назначением.

Бюджетный подход к оценке эффективности использования государственных средств — весьма сложная проблема. Методологическое решение этой проблемы обеспечивает практическое применение аудита эффективности как наиболее перспективного направления контроля использования средств бюджетов разных уровней. Аудит эффективности использования средств бюджета включает аудит целевого использования средств бюджетов и анализ эффективности использования выделяемых средств.

Аудит целевого использования средств бюджетов строится на нормативной базе, которая определяет расходование государственных средств. При проведении аудита осуществляется проверка законности и целевая направленность использования средств. Основные требования к проведению аудита регламентируются законодательством РФ.

С целью реализации бюджетного подхода разработаны «Методические рекомендации по оценке эффективности использования бюджетных средств» (далее – Методические рекомендации). Методические рекомендации разработаны с учетом положений Бюджетного кодекса Российской Федерации и требований стандарта финансового контроля Счетной Палаты Российской Федерации №104 «Проведение аудита эффективности использования государственных средств»,

иных нормативных правовых актов Российской Федерации. Методические рекомендации определяют единый подход к понятию эффективности использования бюджетных средств, устанавливают общие правила организации и проведения контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств.

При подготовке программы проведения контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств при определении цели в виде определения эффективности и результативности использования бюджетных средств, аудитор в соответствии со спецификой предмета контрольного мероприятия разрабатывает конкретные подходы к определению способов эффективности использования бюджетных средств.

#### *Оценка эффективности использования бюджетных средств*

Оценка эффективности использования бюджетных средств осуществляется при проведении контрольного мероприятия, целями которого являются определение эффективности использования бюджетных средств, полученных проверяемыми объектами для достижения запланированных целей, решения поставленных социально-экономических задач и выполнения возложенных функций. Определение эффективности использования бюджетных средств основано на принципе результативности и эффективности использования бюджетных средств, закрепленном в статье 34 Бюджетного кодекса Российской Федерации.

В процессе проведения контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств определяется соответствие деятельности проверяемого объекта принципу эффективности и результативности использования бюджетных средств, в том числе:

- при наличии утвержденных нормативными правовыми актами Российской Федерации критериев эффективности и (или) результативности оценивается их выполнение, могут быть даны обоснованные рекомендации по изменению утвержденных критериев;

- при отсутствии утвержденных нормативными правовыми актами Российской Федерации критериев эффективности и (или) результативности, эффективность использования бюджетных средств оценивается в соответствии с принципом результативности и эффективности использования бюджетных средств, закрепленном в статье 34 Бюджетного кодекса Российской Федерации и действующими положениями законодательства Российской Федерации в проверяемой сфере деятельности.

Оценка эффективности использования бюджетных средств включает в себя следующие элементы: определение экономичности, продуктивности и результативности, понятие которых закреплено в стандарте финансового контроля Счетной Палаты Российской Федерации № 104 «Проведение аудита эффективности использования государственных средств».

*Проведение контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств*

А) Проведение контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств осуществляется в порядке, установленном Регламентом КСП РФ и других проверяющих финансовых органов для проведения контрольных мероприятий с особенностями, установленными настоящим разделом.

Б) При подготовке аудиторами КСП РФ и других проверяющих финансовых органов предложений о включении в план работы КСП РФ контрольных мероприятий по оценке эффективности использования бюджетных средств следует отбирать наиболее важные темы и проблемы с высокой степенью рисков неэффективного использования бюджетных средств, чтобы результаты контрольного мероприятия могли дать наибольший эффект от проведения данного контрольного мероприятия. Темы контрольных мероприятий по оценке эффективности использования бюджетных средств должны соответствовать задачам, которые призвана решать КСП РФ и другие проверяющие финансовые органы.

В) При выборе объектов проверки, аудитор определяет:

- степень влияния объекта проверки на достижение результатов в данной сфере;
- наличие рисков в деятельности объекта проверки;
- объем используемых бюджетных средств;
- какое влияние окажут результаты проверки на повышение эффективности использования бюджетных средств проверяемым объектом.

Г) Вопросы контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств должны быть достаточными и четкими, чтобы результаты их проверки и анализа, выступающие в форме полученных доказательств, обеспечивали достижение поставленной цели контрольного мероприятия, позволяли объективно оценить эффективность использования бюджетных средств в проверяемой сфере.

Д) В ходе проведения контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств необходимо сконцентрировать внимание на следующих вопросах:

- насколько деятельность проверяемого объекта соответствует положениям и требованиям нормативных правовых актов, были ли разработаны и приняты в их развитие локальные акты, запланированы мероприятия, необходимые для эффективного использования бюджетных средств и проводился ли анализ оценки эффективности;
- имеется ли система измерения, отчетности и мониторинга в рассматриваемой сфере деятельности объекта проверки;

- какие существуют процедуры и принимаются меры по обеспечению сохранности используемых материальных ресурсов и т.д.

Оценка эффективности использования бюджетных средств осуществляется в соответствии с разделом 2 Методических рекомендаций.

*Подготовка и оформление результатов контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств*

1) Подготовка и оформление отчета о результатах контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств является завершающей стадией его проведения и осуществляется в соответствии с требованиями Регламента КСП, устанавливающего структуру, требования к содержанию и форму отчета о результатах контрольного мероприятия.

2) Подготовку результатов контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств необходимо начинать со всестороннего анализа собранных фактических данных и информации (доказательств), которые зафиксированы в составленных в ходе контрольного мероприятия актах проверки на соответствие их критериям оценки эффективности и (или) принципу результативности и эффективности использования бюджетных средств. По результатам этого сравнения следует сделать выводы, которые должны указывать, в какой степени результаты использования бюджетных средств в проверяемой сфере или деятельности объектов проверки соответствуют установленным нормативными правовыми актами критериям оценки эффективности и (или) принципу результативности и эффективности использования бюджетных средств.

Если реальные результаты использования бюджетных средств в проверяемой сфере и организация деятельности объектов проверки соответствуют установленным критериям и (или) принципу результативности и эффективности использования бюджетных средств, это означает, что бюджетные средства используются с достаточной степенью эффективности.

Их несоответствие свидетельствует о наличии недостатков и необходимости улучшения организации деятельности объектов проверки по использованию бюджетных средств. В случае выявления недостатков необходимо указать конкретные факты, свидетельствующие о неэффективном использовании бюджетных средств в проверяемой сфере или объектами проверки. При этом необходимо учитывать позицию, изложенную в п.23 постановления Пленума ВАС РФ от 22.06.2006 №23 «О некоторых вопросах применения арбитражными судами норм Бюджетного кодекса Российской Федерации», согласно которой участники бюджетного процесса в рамках реализации поставленных перед ними задач и в пределах выделенных на определенные цели бюджетных средств самостоятельно определяют необходимость, целесообразность и экономическую обоснованность совершения конкретной расходной операции.

В связи с этим, конкретная расходная операция может быть признана неэффективным расходованием бюджетных средств только в том случае, если уполномоченный орган докажет, что поставленные перед участником бюджетного процесса задачи могли быть выполнены с использованием меньшего объема средств или что, используя определенный бюджетом объем средств, участник бюджетного процесса мог бы достигнуть лучшего результата.

3) Выводы, соответствующие цели контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств должны содержать:

- характеристику и значимость выявленных отклонений фактических результатов использования бюджетных средств в проверяемой сфере или деятельности объектов проверки от установленных критериев оценки эффективности и (или) принципа результативности и эффективности использования бюджетных средств;

- причины выявленных недостатков, которые привели к неэффективному использованию бюджетных средств, и последствия, которые эти недостатки влекут или могут повлечь за собой;

- общую оценку степени эффективности использования бюджетных средств, исходя из цели контрольного мероприятия по оценке эффективности использования бюджетных средств.

4) В случае, если в ходе контрольного мероприятия выявлены недостатки, а сделанные выводы указывают на возможность существенно повысить качество и результаты работы объектов проверки, необходимо подготовить соответствующие предложения для принятия мер по устранению этих недостатков.

В случае, если результаты использования бюджетных средств в проверяемой сфере или объектами проверки соответствуют установленным критериям и (или) принципу результативности и эффективности использования бюджетных средств могут быть даны предложения по совершенствованию деятельности объектов проверки в целях повышения эффективности использования бюджетных средств.

Аудитор вправе дать обоснованные предложения по изменению утвержденных нормативными правовыми актами критериев оценки эффективности использования бюджетных средств.

Для практической реализации бюджетного подхода при оценке эффективности использования средств федерального бюджета, выделенных на НИОКР в рамках Программы разработан проект Классификатора основных видов нарушений и недостатков, выявляемых в процессе финансового контроля. Классификатор разработан на основе нормативных правовых актов Российской Федерации, с учетом основных положений Классификатора Счетной палаты Российской Федерации и аналогичных документов контрольных органов Российской Федерации.

Классификатор основных видов нарушений и недостатков, выявляемых в процессе финансового контроля (далее – Классификатор), разработан на основе

нормативных правовых актов Российской Федерации, с учетом основных положений Классификатора Счетной палаты Российской Федерации и аналогичных документов контрольных органов Российской Федерации. Классификатор предназначен для обеспечения единого подхода к выявлению и оценке нарушений и недостатков и их последствий при осуществлении финансового контроля, а также для унификации и обобщения его результатов.

Классификатор является методическим документом. Классификатор включает нарушения и недостатки, допускаемые федеральными органами исполнительной власти и организациями при получении и использовании бюджетных средств, при распоряжении и использовании государственного имущества, а также нарушения и недостатки, допускаемые юридическими лицами любой организационно-правовой формы, использующими бюджетные средства и государственное имущество.

Под нарушениями в Классификаторе понимаются действия (бездействие), не соответствующие законам или иным нормативным правовым актам Российской Федерации.

Под недостатками в Классификаторе понимаются действия (бездействие), являющиеся не нарушениями, а случаями неэффективной деятельности, в том числе правовой. Действия (бездействие) должностных лиц или организаций оцениваются как неэффективные только в тех случаях, когда, проверяющим доказана возможность достижения лучшего результата при использовании данного объема средств или достижения данного результата при использовании меньшего объема средств (в тех условиях, которые имели место на момент совершения соответствующих действий); когда установлено использование не всех имеющихся возможностей по получению, сохранению и более результативному использованию бюджетных средств.

В целях обобщения результатов контрольно-ревизионных мероприятий нарушения и недостатки в использовании бюджетных средств и государственного имущества с точки зрения законности, эффективности, целесообразности и целевого использования сгруппированы в следующие разделы Классификатора:

- формирование и исполнение бюджетов;
- нецелевое использование средств;
- несоответствие принципу эффективности и результативности использования бюджетных средств;
- неправомерное использование средств;
- использование государственной собственности;
- проведение государственных закупок;
- ведение бухгалтерского учета и отчетности;
- прочие виды нарушений и недостатков.

Информация по ответственности приведена без учета дисциплинарной ответственности должностных лиц и работников.

Классификатор предназначен для непосредственного использования в процессе проведения федерального финансового контроля. Перечень нарушений и недостатков не является исчерпывающим и корректируется по мере необходимости. Используемая нормативная правовая база уточняется в рабочем порядке по мере внесения изменений в федеральное законодательство. Допускается применение иных нормативных правовых актов и иных статей и пунктов указанных нормативных правовых актов.

Использованные сокращения:

НПА - нормативные правовые акты;

БК РФ - Бюджетный кодекс Российской Федерации;

ГК РФ - Гражданский кодекс Российской Федерации;

ТрК РФ - Трудовой кодекс Российской Федерации;

УК РФ - Уголовный кодекс Российской Федерации;

КоАП РФ - Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях;

ФЗ - Федеральный закон.

Основные виды нарушений и недостатков, выявляемых при проведении контрольных мероприятий приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Классификатор основных видов нарушений и недостатков, выявляемых в процессе федерального финансового контроля

Код	Нарушение (недостаток)	Нарушенные НПА	Ответственность
<b>1. Формирование и исполнение бюджетов</b>			
1.1	Несоответствие проекта бюджета, закона (решения) о бюджете требованиям бюджетного законодательства	БК РФ ст. 29-38.2, 39, 41, 42, 46, 56-58, 61-62, 65, 69-70, 74, 74.1, 78-81, 83, 85-87, 92.1, 93.1, 93.2, 93.3, 95, 96, 99, 100, 103, 104, 106, 107, 110.1, 110.2, 111-115.2, 117, 129, 130, 131, 132-133, 135-140, 142-142.5, 154, 169, 172-174.1, 179, 179.3, 184-185; Закона КО «О бюджетном процессе»;	БК РФ ст.282
1.2	Неутверждение, несвоевременное утверждение сводной бюджетной росписи и бюджетных росписей главных распорядителей бюджетных средств, смет доходов и расходов; несоответствие сводной бюджетной росписи	БК РФ ст. 158, 217, 219.1, 221, 283	БК РФ ст. 282, 295

Код	Нарушение (недостаток)	Нарушенные НПА	Ответственность
	закону (решению) о бюджете		
1.3	Недоведение, несвоевременное доведение до получателей бюджетных средств уведомлений о бюджетных ассигнованиях, лимитах бюджетных обязательств; несоответствие уведомлений о бюджетных ассигнованиях, лимитах бюджетных обязательств утвержденным расходам и бюджетной росписи	БК РФ ст. 158, 283	БК РФ ст. 282, 294, 296
1.4	Неперечисление, несвоевременное или неполное перечисление бюджетных средств получателям бюджетных средств	БК РФ ст. 283	БК РФ ст. 293
1.5	Непринятие мер по обеспечению возврата в бюджет субсидий, субвенций, неиспользованных в установленные сроки	БК РФ ст. 78, 139, 140, 142.3, 158.	
1.6	Невозврат, несвоевременный возврат бюджетных средств, полученных на возвратной основе; неперечисление, несвоевременное перечисление платы за возмездное пользование бюджетными средствами; непринятие мер по своевременному и полному получению в бюджет средств, предоставленных на возвратной основе, а также платы за пользование этими средствами	БК РФ ст. 158, 290, 291	КоАП ВО ст. 15.2, 15.3
1.7	Непринятие мер по своевременному и полному поступлению в бюджет неналоговых доходов	БК РФ ст. 160.1; НПА РФ	
1.8	Несоблюдение принципов бюджетной системы	БК РФ ст. 28 – 38.2	
1.9	Несоблюдение предельных размеров дефицитов бюджетов, государственного долга и расходов на обслуживание государственного долга, установленных БК РФ	БК РФ ст.92, 92 <sup>1</sup> , 96 <sup>7</sup> ,97-100, 106-108, 108 <sup>1</sup> , 109, 110, 110 <sup>1</sup> , 110 <sup>2</sup> , 111, 112, 116, 119, 283	

Код	Нарушение (недостаток)	Нарушенные НПА	Ответственность
1.10	Открытие счетов бюджета в кредитных организациях при наличии на соответствующей территории учреждений Банка России, имеющих возможность обслуживать счета бюджетов бюджетной системы РФ	БК РФ ст.155,156,215 <sup>1</sup> ,283	
1.11	Несоблюдение принципов бюджетной системы	БК РФ ст.28-38 <sup>2</sup>	
1.12	Несоблюдение требований, устанавливающих бюджетные полномочия получателя бюджетных средств	Ст. 162 БК РФ	
<b>2. Нецелевое использование бюджетных средств</b>			
2.1	Оплата расходов не по соответствующим кодам бюджетной классификации, несанкционированное перемещение бюджетных средств по кодам классификации расходов бюджетов РФ	БК РФ ст. 38, 158, 161	БК РФ ст. 289; УК РФ ст. 285.1, 285.2
2.2	Денежные выплаты лицам, не имеющим правовых оснований для их получения	БК РФ ст. 38, 70, 161.	БК РФ ст. 289; УК РФ ст. 285.1, 285.2
2.3	Использование бюджетных средств на оплату расходов, не предусмотренных бюджетной сметой	БК РФ ст. 38, 70, 161	БК РФ ст. 289; УК РФ ст. 285.1, 285.2
2.4	Использование межбюджетных трансфертов с нарушениями условий (порядков) их предоставления и расходования	БК РФ ст. 38, 78, 78-1, 93-2, 93-3; 139, 140, 158, 162; постановления Правительства РФ.	БК РФ 289
2.5	Приобретение товарно-материальных ценностей, не требующихся для выполнения возложенных на бюджетное учреждение функций	БК РФ ст. 38, 70, 161, 162; уставы бюджетных учреждений	БК РФ ст. 289
2.6	Расходование бюджетных средств сверх объема, утвержденного законом (решением) о бюджете, сводной бюджетной росписью,	БК РФ ст. 38; Законы (решения) о бюджетах, бюджетах территориальных	БК РФ ст. 289

Код	Нарушение (недостаток)	Нарушенные НПА	Ответственность
	сметой доходов и расходов, сверх доведенных лимитов бюджетных обязательств	внебюджетных фондов на соответствующий год	
2.7	Финансирование расходов, не включённых в бюджетную роспись	БК РФ ст. 283	БК РФ ст. 283, 296
<b>3. Несоответствие принципу результативности и эффективности использования бюджетных средств</b>			
3.1	Достижение заданного результата с превышением запланированного объема бюджетных средств, из них:	БК РФ ст. 34, 93.2, 162	
3.1.1.	уплата штрафных санкций за счет бюджетных средств	БК РФ ст. 34	
3.1.2.	приобретение товаров, работ, услуг для государственных нужд по ценам, превышающим среднерыночные	БК РФ ст. 34	
3.2	Расходование определенных бюджетом средств без достижения заданного (оптимального) результата <sup>[1]</sup> , из них:	БК РФ ст. 34, 93.2, 162	
3.2.1.	неполное, несвоевременное освоение средств на долевое финансирование мероприятий из федерального бюджета	БК РФ ст. 34, 283; Законы (решения) о бюджете на соответствующий год.	
3.2.2.	непринятие мер по взысканию дебиторской задолженности, в том числе необоснованное ее списание	БК РФ ст. 34, 158; ГК РФ ст. 195 - 208	
<b>4. Неправомерное использование средств</b>			
4.1	Завышение объема и (или) стоимости работ (услуг), включающих непредусмотренные (неположенные) расходы, повторная оплата одних и тех же работ (услуг); оплата не поставленной продукции, не выполненных работ (услуг)	БК РФ ст. 34, 162; ГК РФ ст. 424, 709, 711, 720; Постановление Госстроя РФ от 05.03.04 №15/1	
4.2	Предоставление бюджетных кредитов с нарушением установленного порядка	Ст. 93 <sup>2</sup> -93 <sup>5</sup> , 298 БК РФ	
4.3	Предоставление бюджетных	Ст. 79,80,299 БК РФ	

Код	Нарушение (недостаток)	Нарушенные НПА	Ответственность
	инвестиций с нарушением установленного порядка		
4.4	Финансирование строительных и ремонтных работ при отсутствии утвержденной проектно-сметной документации на объекты и (или) положительного заключения государственной экспертизы на проектно-сметную документацию в установленных законодательством случаях; включение в проектно-сметную документацию дополнительных работ без обоснования их необходимости	ГрК РФ ст. 48, 49, 52; ГК РФ ст. 743; ФЗ от 25.02.99 № 39-ФЗ ст. 14. ;	КоАП РФ ст. 9.4
<b>5. Государственная собственность</b>			
5.1	Неэффективное управление объектами государственной собственности, убыточная, неприбыльная деятельность ФГУПов (ГУПов) и других организаций с участием государства, получение меньшей, чем возможно прибыли <sup>[2]</sup>	ФЗ от 14.11.2002 № 161-ФЗ ст. 25; ФЗ от 26.12.1995 № 208-ФЗ ст. 71.	ФЗ от 14.11.2002 № 161-ФЗ ст.25; ФЗ от 26.12.1995 № 208-ФЗ ст. 71
5.2	Ненадлежащее хранение и эксплуатация государственного имущества	ФЗ от 14.11.2002 №161-ФЗ ст. 25.	ФЗ от 14.11.2002 №161-ФЗ ст. 25; УК РФ ст. 293
5.3	Неправомерное предоставление в пользование объектов государственной собственности <sup>[3]</sup>	ГК РФ ст. 295-298, 651; ЖК РФ ст. 57, 60, 99; ВК РФ ст. 11-15, 21-23; ЗК РФ ст. 20, 22, 24, 65;	
5.4	Невостребованность, неиспользование (неполное использование), использование с нарушениями имущества, приобретенного за счет бюджетных средств	БК РФ ст. 34, 162; ФЗ от 14.11.2002 № 161-ФЗ ст. 25.	
5.5	Изменение формы собственности имущества <sup>[4]</sup> , осуществление бюджетных инвестиций без оформления права государственной собственности на созданные или реконструируемые	БК РФ ст.6, 79.	

Код	Нарушение (недостаток)	Нарушенные НПА	Ответственность
	объекты		
5.6	Нарушение порядка приватизации государственного имущества	ФЗ от 21.12.2001 № 178-ФЗ; ФЗ от 25.10.2001 № 136-ФЗ и другие.	
5.7	Недостача государственного имущества	ФЗ от 21.11.1996 № 129-ФЗ; приказ Минфина России от 30.12.2008 № 148н и другие	ТрК РФ ст. 243
<b>6. Государственные закупки</b>			
6.1	Осуществление государственных закупок с нарушениями действующего законодательства	БК РФ ст. 72, 73; ФЗ от 21.07.05 № 94-ФЗ	БК РФ ст. 301; КоАП РФ ст. 7.29-7.32
<b>7. Бухгалтерский учет и отчетность</b>			
7.1	Нарушение основных требований к ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской документации; нарушения бюджетного учета	БК РФ ст. 162, 264.1; ФЗ 129-ФЗ от 21.11.96 ст. 8-12; Инструкция по бюджетному учету от 30.12.2008 № 148н; Указания о порядке применения бюджетной классификации РФ от 25.12.2008 № 145н	
7.2	Нарушение основных требований к составлению и ведению бухгалтерской отчетности, искажение бухгалтерской отчетности	ФЗ 129-ФЗ от 21.11.96 ст. 13-18; Инструкция по бюджетному учету от 30.12.2008 № 148н; Указания о порядке применения бюджетной классификации РФ от 25.12.2008 № 145н	
7.3	Несоблюдение требований порядка составления бюджетной отчетности	Ст. 184 <sup>1</sup> , 184 <sup>2</sup> , 192 БК РФ	
<b>8. Прочие виды нарушений и недостатков</b>			
8.1	Использование средств, выделенных на реализацию целевых программ, на мероприятия, не предусмотренные	БК РФ ст. 38, 179; законы (решения) о бюджете на соответствующий год;	

Код	Нарушение (недостаток)	Нарушенные НПА	Ответственность
	программами; несвоевременное внесение изменений в перечень мероприятий целевых программ	постановления Правительства РФ	
8.2	Неосвоение выделенных средств федерального бюджета при наличии потребности в их использовании	БК РФ ст. 34, 78, 78.1, 162	
8.3	Несвоевременное зачисление бюджетных средств на счета получателей бюджетных средств	Ст. 283,305 БК РФ	
8.4	Неправомерное предоставление государственных гарантий	БК РФ ст. 115-117; законы (решения) о бюджете на соответствующий год. ;	БК РФ ст. 300
8.5	Предоставление бюджетных кредитов с нарушениями бюджетного законодательства	БК РФ ст. 93.2.	БК РФ ст. 298
8.6	Иные нарушения и недостатки, связанные с использованием бюджетных средств и государственного имущества	НПА РФ	

Реализация бюджетного подхода к оценке эффективности осуществляется в проведении контрольных мероприятий по проверке использования бюджетных средств, выделенных на осуществление мероприятий ФЦП. В результате проведения контрольных мероприятий устанавливаются насколько закономерно, правомерно и эффективно используются выделенные средства. И принимаются решения экспертами (аудиторами) о дальнейших действиях:

- в части неправомерного и нецелевого использования средств: результаты должны быть переданы в правоохранительные органы для принятия решения о возврате неправомерно и нецелевым образом израсходованных средств в федеральный бюджет;

- в части неэффективно израсходованных средств: в соответствии с нормами Бюджетного кодекса Российской Федерации, участники бюджетного процесса в рамках реализации поставленных перед ними задач и в пределах выделенных на определенные цели бюджетных средств самостоятельно определяют необходимость, целесообразность и экономическую обоснованность совершения конкретной расходной операции. В связи с расходование бюджетных средств может быть признано неэффективным только в случае, если уполномоченный орган докажет, что поставленные задачи могли быть выполнены с использованием меньшего объема средств.

Полученная в ходе проведения контрольных мероприятий информация должна быть использована при ценообразовании следующих НИОКР.

***Коэффициенты взаимоувязки бюджетных расходов и показателей результатов.***

В условиях отсутствия оптимальных решений оценки эффективности бюджетных расходов предлагается подход, основанный на учете взаимосвязи динамики бюджетных расходов и показателей непосредственных и конечных результатов за период оценки.

Данный подход заключается в сопоставлении и качественной оценке динамики показателей результатов деятельности участников Программы, включая деятельность государственного заказчика, ответственного за разработку и реализацию политики в сфере развития ОПК, и динамики бюджетных расходов по соответствующей ФЦП.

Динамика показателей результатов деятельности органа исполнительной власти), ответственного за разработку и реализацию политики в сфере ОПК проявляется, как правило, в виде следующих вариантов:

- Значительное улучшение показателей результатов (для оценки значительности улучшения используется интервал увеличения или изменения значения показателя «более, чем на 5%»);
- Незначительное улучшение показателей результатов (для оценки значительности улучшения используется интервал увеличения или изменения значения показателя «в пределах 5%»);
- Стабилизация показателей результатов (для оценки стабильности используется интервал увеличения или изменения значения показателя «в пределах 1%»);
- Незначительное ухудшение показателей результатов (для оценки значительности ухудшения используется интервал увеличения или изменения значения показателя «в пределах 5%»);
- Значительное ухудшение показателей результатов (для оценки значительности ухудшения используется интервал увеличения или изменения значения показателя «более, чем на 5%»).

Динамика бюджетных расходов по направлению ФЦП №1 проявляется, как правило, в виде следующих вариантов:

- Значительное увеличение расходов (для оценки значительности увеличения используется интервал «более, чем на 5%»);
- Незначительное увеличение расходов (для оценки незначительности увеличения используется интервал «в пределах 5%»);
- Стабилизация расходов (для оценки стабильности используется интервал «в пределах 5%»);
- Незначительное сокращение расходов (для оценки незначительности сокращения используется интервал «в пределах 5%»);

- Значительное сокращение расходов (для оценки значительности сокращения используется интервал «более, чем на 5%»).

Результаты сопоставления и качественной оценки динамики представлены в таблице 9 в виде коэффициентов, определенных экспертным путем (исходя из попарного сравнения вариантов и принятия в качестве порогового варианта «стабилизация расходов – стабилизация показателей результатов»).

Таблица 9 - Коэффициенты взаимоувязки бюджетных расходов и показателей результатов

Динамика расходов и показателей за период оценки	А. Значительное улучшение показателей результатов (изменение более, чем на 5%)	Б. Незначительное улучшение показателей результатов (изменение в пределах 5%)	В. Стабилизация показателей результатов (изменение в пределах 1%)	Д. Незначительное ухудшение показателей результатов (изменение в пределах 5%)	Е. Значительное ухудшение показателей результатов (изменение более, чем на 5%)
1. Значительное увеличение расходов (изменение более, чем на 5%)	1,6	1,15	0,9	0,65	0,3
2. Незначительное увеличение расходов (изменение в пределах 5%)	1,7	1,2	0,95	0,7	0,4
3. Стабилизация расходов (изменение в пределах 1%)	1,8	1,3	1	0,75	0,5
4. Незначительное сокращение расходов (изменение в пределах 5%)	1,9	1,4	1,05	0,8	0,55
5. Значительное сокращение расходов (изменение более, чем на 5%)	2,0	1,5	1,1	0,85	0,6

Следует отметить, что коэффициенты А3, А4, А5, Б4, Б5, В4 и В5 учитывают экономичность бюджетных расходов, тогда как коэффициенты А2, А3, А4, А5, Б3, Б4 и Б5 – эффективность бюджетных расходов.

## 7. Эффективность использования человеческого капитала в прорывном бизнесе

Использование новых цифровых технологий в условиях роста неопределенности и рисков может казаться эффективнее использования человеческого капитала для решения производственных задач. Это обусловлено особенностями психики индивидов, формирующих человеческий капитал, которые в условиях неопределенности снижают эффективность своей работы, допускают ошибки и брак. Использование технологий нейросетей и искусственного интеллекта для выполнения различных функций в коллективах и иерархиях в условиях роста неопределенности и рисков может оказаться целесообразным. Сегодня нельзя представить современную жизнь человека без использования искусственного интеллекта. Интернет, телевидение и радио играет немаловажную роль для людей, влияет на их качество жизни, предоставляет необходимую информацию и мультимедийные ресурсы.

В связи с большим спросом на услуги предприятий возникает загруженность каналов связи, обслуживающих большое количество абонентов. Это приводит к снижению эффективности и темпов развития предприятия независимо от уровня и качества человеческого капитала предприятия. Рассмотрим пути решения этой проблемы на примере трех различных предприятий. Основная задача исследования заключается в статистическом анализе зоны риска в условиях неопределенности рынка услуг и выявлении закономерных связей нынешних проблем предприятий с последующей разработкой новых принципов их управлением. Для определения зоны риска в условиях неопределенности используем математические вычисления, которые выполнены на основе годовых отчетов предприятий за последние годы.

Исследуем зависимость экономических показателей эффективности предприятий за последние года от их выручки и себестоимости. В качестве меры неопределенности выбрана величина энтропии  $H$ . Выбор данного показателя обусловлен, прежде всего, тем, что он позволяет связать неопределенность состояния системы с параметрами её структуры, которая зависит от качества управления. В нашей концепции величина  $H$  рассчитывается с помощью уравнения Ферхюльста, которое изначально появилось при рассмотрении модели роста численности населения<sup>156</sup>. В данной работе уравнение выглядит следующим образом:

$$dH/dt=(Pcost \times H) - (Rev \times H^2) \quad (1)$$

где  $Pcost$  - это себестоимость предоставляемых услуг в области телекоммуникаций, из которых складывается конечная стоимость услуги, а  $Rev$  – это выручка от этих самых услуг.

---

<sup>156</sup> Ильченко, А.Н., Ильченко, К.А. Цифровая экономика как высшая ступень развития инфокоммуникационных технологий // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2018. № 3 (55). – С. 56-63.

Выбор показателей Pcost и Rev обусловлен тем, что эти показатели наиболее полно отражают сущность исследуемого состояния системы (телекоммуникационной компании). Дело в том, что величина Pcost отражает финансовые затраты на осуществление услуг, а величина Rev — его финансовый результат. Поэтому соотношение величин Pcost и Rev в первую очередь определяет не только эффективность деятельности предприятия, но и величину неопределённости данной деятельности. Если, например, величина Pcost растёт, а Rev остается неизменной, то это говорит о низком качестве управления предприятием, а низкое качество управление связано с высоким уровнем неопределённости, которая присутствует в системе, и которая не позволяет получить большую величину Rev при небольших Pcost. Именно на такие ситуации величина энтропийного показателя  $H$  реагирует и поэтому может этот показатель быть выбран в качестве меры неопределённости. Данные прецеденты в научной литературе известны, они проверены практикой и правильность подтверждена практическими результатами. Этот процесс полностью отражается приведенным выше уравнением Ферхюльста. Преобразуем уравнение (1) к дискретному виду. Для этого приближенно можно записать следующее соотношение:

$$dH = (H_{i+1}) - H_i \quad (2)$$

Если принять приближенно, что  $dt = 1$  год, то получим:

$$H_{i+1} = H_i + (Pcost \cdot i \times H_i) - (Rev \cdot i \times H_i) \quad (3)$$

Это уравнение может быть использовано для анализа динамики изменения величины неопределённости состояния системы под воздействием двух конкурирующих факторов: затраты на оказание услуг Pcost и результат реализации этих затрат Rev. Для этого формируется отдельный массив данных по себестоимости и выручке по исследуемым предприятиям. Далее строится график уровней неопределенности для каждого предприятия (компании) и на его основе делается вывод о том, что предприятия существуют в зоне постоянных рисков, и чем выше сложность их организации и взаимосвязей с внешним миром, тем более сложными и разнообразными будут и присущие этим предприятиям риски.

Нерациональность деятельности и несвоевременный обмен информацией ведут к снижению оперативности получения данных, к невозможности быстрого и качественного анализа. Это не позволяет предоставить руководству необходимые статистические данные или динамику показателей, что также приводит к росту риска получения успешных результатов. Это диктует необходимость создания новых систем на основе искусственного интеллекта. Применение данной технологии позволит исследовать потенциальные опасности, дать оценку их воздействия на долгосрочную жизнеспособность предприятий и выработать требуемые меры по их нивелированию или предотвращению.

Многие предприятия уже давно проявляют интерес к искусственному интеллекту и активно инвестируют денежные средства на развитие информационных систем, которые основываются на технологии искусственного

интеллекта. Предприятия автоматизируют свои ручные процессы при работе с клиентами. Открываются новые направления разработок, отвечающие за развитие продуктов на базе искусственного интеллекта и интеграцию технологий в существующие и разрабатываемые компанией услуги. Промышленные предприятия будут осуществлять инвестиции в разработки в сфере применения искусственного интеллекта, причем объем этих инвестиций будет исчисляться сотнями миллионов рублей ежегодно. Первоначальными решения будут решения по разработке платформ для генерации чат-ботов, виртуальных ассистентов и развития сервиса телемедицины с использованием искусственного интеллекта. Некоторые компании уже имеют чат-боты, которые запущены в Telegram. В первую очередь применение информационных технологий искусственного интеллекта позволяет получить преимущества.

Внедрение алгоритмов искусственного интеллекта в существующие информационные системы даёт возможность кардинально изменить прогнозирование получения финансовых результатов и усовершенствовать анализ условий рынка услуг. Например, применяя алгоритмы искусственного интеллекта, появляется возможность классифицировать информацию на множества подклассов и категорий, тем самым можно получить более точную и конкретизированную информацию о клиентах и продажах. Повысить эффективность управления компанией за счет обеспечения руководителей и специалистов максимально полной, оперативной и достоверной информацией на основе единого банка данных. Снизить расходы на ведение дел за счет автоматизации процессов обработки информации и упрощения доступа сотрудников компании к нужной информации. Обеспечить надежный учет и контроль поступлений и расходования денежных средств на всех уровнях управления.

Руководителям среднего и нижнего звеньев анализировать деятельность своих подразделений и оперативно готовить свободные аналитические отчёты для руководства и смежных отделов. Повысить эффективность обмена данными между отдельными подразделениями, филиалами и центральным аппаратом. Гарантировать полную безопасность и целостность данных на всех этапах обработки информации. Эти программные алгоритмы на основе нейронных сетей с возможностью самообучения позволяет выявлять недостатки и находить оптимальные решения в неопределённых условиях. Таким образом, у компаний появляется более устойчивое представление на рынке услуг, что даёт возможность минимизирования последствия большинства возникающих рисков. Например, при обработке информации благодаря искусственному интеллекту с большими данными попадания интересов клиентов в маркетинговые выборки становятся гораздо выше.

В результате большой процент клиентов будет пользоваться услугами тех компаний, которые используют алгоритмы искусственного интеллекта. Многие компании начали создавать интеллектуальных помощников, которые помогают

сотруднику быстро найти информацию в базе знаний, а также предоставляет возможность выбрать готовые варианты ответа. В среднем это экономит 30% времени оператора, которое он тратит на поиски нужной информации в базе знаний. Виртуальные помощники, способные по заданным алгоритмам взаимодействовать с человеческим голосом и отвечать на самые типичные вопросы клиентов. Например, клиенты, которые долго ожидают оператора (более 5 мин.) могут сразу направиться на виртуального помощника, тем самым компания автоматизирует свою нагрузку. Кроме того, виртуальных помощников используют при активных продажах услуг, это может экономить около 60% на зарплате сотрудника<sup>157</sup>.

Искусственный интеллект также может использоваться в голосовой биометрии. При этом появляется возможность распознавать более точно голос, а также изменения голоса. При использовании информационных систем на основе искусственного интеллекта компании повышают уровень автоматизации, что способствует повышению качества обслуживания и снижению количества претензий от клиентов. Это позволит повысить привлекательность компании для клиентов, что будет способствовать росту продаж услуг. Разработкой технологий, как правило, занимаются сотрудники. Искусственный интеллект используют для создания документов, а также различных ботов, которые отвечают на вопросы клиентов. Также возможно расширение применения искусственного интеллекта для HR-служб. Теоретически он сможет осуществлять подбор сотрудников для компании.

В настоящее время этот вопрос находится в стадии обсуждения. Важность использования искусственного интеллекта подтверждает стратегия развития искусственного интеллекта в России до 2030. Высокую динамику роста демонстрирует и еще один интересный сектор телекоммуникаций искусственного интеллекта – интернет вещей, базирующийся на подключенных к сети интеллектуальных устройствах, количество которых в мире удваивается. К 2022 году ожидаемое их количество - на уровне более 20 млрд подключенных устройств. В коммерческом секторе в России 34% проектов приходится на распознавание изображений и видео, 19% на распознавание текстов и речи, 15% на системы поддержки принятия решений, 12% на анализ данных. Коммерческие проекты наиболее востребованы в сфере высоких технологий (19%), здравоохранения (10%) и транспорта (7%). Рынок искусственного интеллекта активно растет и в мировом масштабе. По прогнозам международной исследовательской компании Markets and Markets к 2022 г. рынок искусственного интеллекта будет расти более чем на 60% ежегодно и к 2025 г. достигнет более \$17 млрд за счет применения технологий машинного обучения и распознавания естественного языка в рекламе, розничной торговле, финансах и здравоохранении.

---

<sup>157</sup> Бондарик, В.Н., Кудрявцев, А.В., Лощинин, А.А. Некоторые информационно-технологические аспекты цифровой экономики // Микроэкономика. - 2017. - № 4. - С.67-71.

В России разрабатывается часть стандартов, которые будут иметь минимальный уровень требований к разработкам в сфере искусственного интеллекта. Технический комитет, созданный при российской компании РВК, взаимодействует с иностранными коллегами. Стандарты России будет учитывать нормы ISO. При реализации искусственного интеллекта в различных системах используют нейронные сети, которые позволяют заменить прогнозирование распознаванием. Фактически нейронная сеть не может предсказывать будущее, а определяет для текущего состояния системы ситуации, которые имели место ранее, и моделирует последовавшую на эти ситуации реакцию. Это особенно важно, если риск постоянно повторяется. Использование нейронных сетей фактически никогда не сможет заменить людей в процессе принятия решений. Они используются для обобщения статистических данных, при этом критерий сбора данных определяется человеком, а не искусственным интеллектом. Хотя нейронные сети по своей природе являются адаптивными и подражают ходу решения проблемных ситуаций человеком, но они не могут выбрать критерий решения задачи в критической ситуации. Широко известные обучающиеся машины также часто осуществляют формализацию знаний на основе данных существующего реального мира, но они никогда не смогут сгенерировать принципы такой формализации. Нейронные сети сегодня не являются основным инструментом решения всех проблем управления, часто наиболее эффективным является применение традиционных методов обработки статистических данных.

Однако при управлении промышленным предприятием, которое работает в условиях риска и неопределенности, нейронные сети в настоящее время зарекомендовали себя крайне положительно. В связи с этим можно сделать вывод о необходимости проведения дальнейших исследований в области искусственного интеллекта. Будущее интеллектуального управления лежит в сочетании традиционного управления с потенциальными возможностями и перспективами использования систем, основанных на искусственных нейронных сетях. Из этого следует, что нейронные сети имеют большие перспективы в области управления сложными экономическими процессами в условиях риска. В условиях цифровой экономики человеческий капитал может быть оценен на микроуровне для отдельного индивида, который затем может суммироваться для формирования общей оценки человеческого капитала организации. Также может оцениваться человеческий капитал крупных корпораций и региона в целом на мезоуровне. Если говорить о макроуровне, то на этом уровне человеческий капитал оценивается в масштабах государства. Если говорить о мегауровне, то для этого уровня оценка человеческого капитала производится в мировом масштабе.

Самый «простой» способ – это метод расчета прямых затрат на персонал, позволяющий определить общую величину экономических затрат промышленного предприятия на свой персонал. Данный метод предполагает учет затрат на оплату труда персонала, налогов, затрат на улучшение условий труда, а, кроме этого,

затрат на обучение, переподготовку и повышение квалификации персонала предприятия. Несмотря на достоинства, данный метод не дает возможность учесть реально применяемый человеческий капитал на промышленном предприятии»<sup>158</sup>.

«Метод анализа восстановительных издержек на персонал позволяет оценить расходы фирмы на приобретение и замену человеческого капитала»<sup>159</sup>.

«Метод конкурентной оценки стоимости человеческого капитала является комбинацией описанных выше методов»<sup>160</sup>.

Метод измерения индивидуальной стоимости работника учитывает возможные доходы, которые работник может принести промышленному предприятию. С использованием «финансового метода можно определить величину человеческого капитала, выступающего в качестве разности между общей 100 рыночной стоимостью промышленного предприятия и стоимостью его материальных и нематериальных активов»<sup>161</sup>.

Сравнительным методом дается косвенная оценка стоимости человеческого капитала, базирующаяся на сопоставлении результатов деятельности предприятия с показателями конкурентов. Применение этого метода не позволяет дать четкую количественную оценку человеческих активов, так как сложно выделить именно их влияние на конкурентоспособность компании в общем воздействии на нее интеллектуального капитала.

---

<sup>158</sup> Дронина, И. Электронное ГОЭЛРО для Армии // Независимое военное обозрение, 02.02.2018.

<sup>159</sup> Кислинская, М.В., Лудушкина, Е.Н., Павлова, И.А., Чемоданова, Ю.В. Человеческий капитал как средство реализации стратегических инициатив ведущих государств по цифровизации экономики // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 12-2. – С. 94-100; URL: <https://www.vaael.ru/ru/article/view?id=881> (дата обращения: 29.12.2021).

<sup>160</sup> Бойко, И.А., Гурьянов, Р.А. Управление мобильными роботами в условиях неопределенности внешней среды // Молодой ученый. — 2013. — №5. — С. 39-41. — URL <https://moluch.ru/archive/52/6796/> (дата обращения: 29.12.2021).

<sup>161</sup> Ефремов, А.А., Киппер, Л.И. О структуризации логистических цепей и постулатах логистики // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2011. № 1. С. 81-85.

## Заключение

Проведенные в монографии исследования **Общепромышленной научной школы Института нечетких систем «Элита народного социализма», Идеология которой «Россия – страна социалистической цивилизации»**, разработанная с учётом опыта СССР и Китайской народной республики позволили сделать следующие выводы и предложения.

1. В ряде авторских статей и монографий показано, что Россия страна огромных ресурсных возможностей. В полной мере реализовать эти возможности можно только в рамках Идеологии «народного социализма». Колониальная долларовая зависимость имеет тенденцию к уменьшению. Дело только за сменой/преобразованием управленческого слоя, переставшего соответствовать: и объекту управления, обществу, с его запросом на справедливость, на суверенное развитие; и субъекту внешнего воздействия, по причине низкой степени осознания опасности цивилизационного вызова Запада.

2. Современное мировое общество – это общество дуализма, риска и неоднозначности любого политического, экономического и социального события. Открывая новые возможности, глобализация подрывает основы принятия решений новыми рисками, например, публично инициированными кризисами доверия к государству, организованными массовыми протестными движениями социума и т.д. Это приводит к новым вызовам и проблемам.

3. К настоящему времени достоянием науки стало представление о том, что если в рамках весьма ограниченной теории экономического роста человека можно рассматривать всего лишь в качестве некоего фактора производства, всемерно минимизируя долю трудовых издержек в структуре себестоимости продукции, то в русле куда более содержательной парадигмы экономического развития активное формирование высокоразвитого человеческого потенциала превращается в некую самоцель социально-экономического прогресса. Если экономический рост вполне может протекать без заметного развития, регулярно порождая к тому же негативные побочные социально-экономические эффекты, то хозяйственное развитие обычно включает в себя те или иные положительные темпы роста ВВП, причем преимущественно интенсивного типа – хотя бы и с определенным лагом, порой совершенно необходимым для трансформации регулярно появляющихся инноваций, в стабильное приращение национального продукта.

4. В интересах обеспечения поступательного экономического развития нельзя исключать даже временную остановку роста, особенно если народнохозяйственный организм остро нуждается в структурной перестройке, разумной диверсификации производства в ходе становления передовых технологических укладов. Некоторая пауза в расширении масштабов неуклонно развивающейся национальной экономики вполне допустима и потому что развитие – это долгосрочный, а потому протекающий в отчетливо циклической форме процесс, который по понятным причинам включает и регулярно наступающие

закономерные рецессии. Но поскольку конечной целью хозяйственного развития выступает вовсе не слепое наращивание продукции, а кардинальное улучшение качества жизни населения, постольку кризисное сокращение объема выпуска не следует воспринимать в сугубо трагедийном контексте. Ведь кризис как очередной поворотный пункт в развитии экономической системы наряду с разрушительными заключает в себе также немалые созидательные начала, связанные с запуском новых компонентов основного ка-питала, ресурсосберегающих технологий, подъемом производительности труда, которые призваны выводить общественное благосостояние на существенно более высокий уровень. Между тем, предшествующее рецессии 2022 г. качество наращивания российского ВВП с самого начала XXI в. принципиально не соответствовало ключевым методологическим принципам устойчивого экономического развития, и даже его периодически формально восходящая динамика получила в литературе образное обозначение «обедняющий рост», и даже «рост нищеты». Столь нелицеприятные характеристики ущербного роста предопределены тем обстоятельством, что он оказался во многом сырьевым, импортозависимым,

5. Промышленное производство начала и середины прошлого века представляло собой преимущественно стационарный процесс. Такими процессами занимались и классическая, и поведенческая школы. Правда, в меньшей степени они реагировали на вопросы внедрения новых технологий, новых изделий, новых производств. Управление уже освоенным осуществлялось ими много лучше. Современное производство вывело на первый план факторы, хотя и известные ранее, но обретающие в новых условиях совершенно иные формы проявления. Главные из них – распространение знаний и информации в качестве непосредственного производственного ресурса, подрывающего традиционные экономические отношения.

6. Залогом конкурентоспособности в сфере промышленного производства стало умелое использование трех факторов: процесс инновации как таковой, включая и разработку новинок, и осознание важности ускорения его темпов; пожизненное, постоянное переобучение рабочего персонала. Любой набор знаний может, подобно товару, устареть за пять лет; поворот к автоматизированному производству на основе ЭВМ. Процесс автоматизации управленческой деятельности, процесс создания, внедрения и использования технических, программных средств и математических методов, предназначенных для автоматизированного сбора, хранения, поиска, переработки и передачи информации, используемой при управлении в информационных системах, в ходе реализации новых информационных технологий управления постоянно совершенствуется. Автоматизируя управленческую деятельность, организации стремятся повысить эффективность управления, а именно – повысить качество управленческих решений, производительность управленческого труда, оперативность принятия управленческих решений и т.п.

7. Системы принятия решений обрабатывают большие объемы информации, для этого применяют системы с интеллектуальным анализом данных (ИАД). В этих системах используются хорошо известные методы математической статистики и машинного обучения. Для решения задач конкретного пользователя по анализу информации в конкретных областях, ИАД требуют создания специализированных средств. Поскольку эти средства используются в составе сложных многофункциональных систем поддержки принятия решений, они должны легко интегрироваться в подобные системы.

8. Информационно-аналитическая подсистема включает в себя два уровня: уровень *системы поддержки принятия управленческих решений*; уровень *сервисов доступа к информационным ресурсам*. Информационное взаимодействие компонент системы осуществляется на основе WEB-технологий, используемых в системах, построенных на основе сервисно-ориентированной архитектуры. В МИАС-ОПК реализованы возможности информационной совместимости со смежными системами участников ФЦП с использованием единой сертифицированной программной платформы на базе операционной системы MS VS 3.0.

9. Стратегическое планирование предприятия можно охарактеризовать, как процесс разработки действий, которые формируют стратегию предприятия. Кроме этого важным признаком отличия стратегического мышления от простого программного планирования является наличие новых концепций. В основе реализации стратегии лежит ряд составных частей, связанных с уровнями управления. Известно, что стратегическое управление базируется на 3-х уровнях, представляющих собой иерархическую структуру стратегий: корпоративный; предприятия (деловой); функциональный. На уровне корпоративной стратегии решаются проблемы постановки основных целей, ключевых направлений деятельности предприятия, ресурсного обеспечения. На уровне деловой стратегии решаются проблемы конкурентной стратегии, конкурентных преимуществ на определенном товарном рынке. Функциональная стратегия рассматривает действия на уровне подразделений предприятия, имеющие определенные функциональные предназначения. Это может быть производство, финансы, маркетинг, персонал, НИОКР.

10. С целью более глубокого анализа структуры организации, необходимо выявить среду, в которой она находится, а также на что влияет и что влияет на нее. У наиболее авторитетных авторов, занимавшихся проблемами стратегического менеджмента, нет единого мнения по поводу того, какой фактор является наиболее важным фактором внутренней среды фирмы. Любая структура компании возникла не без основания, а ее предопределили глобальные цели, для достижения которых создавалась компания. Другой вопрос стоит в реализации данной стратегии в соответствии со сформировавшейся структурой. Рассуждая в таком ключе, можно сделать вывод, что стратегия как позиция определяет структуру организации, а уже

на этапе формирования структуры, она будет корректировать реализацию стратегии. Что касается соответствия между структурой и культурой, то можно выделить следующие закономерности: клановая (личность лидера) – линейные структуры (линейная); иерархическая (бюрократическая) – функциональные (линейно-функциональная), дивизиональная; рыночная (предпринимательская) – проектные (матричная); адхократическая (культура профессионалов) – консультативные (проектно-сетевые).

11. Управленческий метод (подход) к оценке эффективности использования бюджетных средств применяется на этапе планирования, а также реализации соответствующей федеральной целевой программы (ФЦП). Одними из важнейших принципов организации управления Программой являются обеспечение сбалансированности объемов финансирования мероприятий данной Программы, а также обеспечение целевого и эффективного использования финансовых ресурсов, выделяемых на реализацию Программы. Главным методом разработки ФЦП является научно-обоснованный метод программно-целевого планирования (ПЦП) развития высокотехнологичного и наукоёмкого промышленного комплекса. На современном этапе использование метода ПЦП для разработки ФЦП имеет следующую особенность – вместо использовавшегося ранее принципа «от задач к финансам» реализуется подход «от выделяемых ресурсов к множеству возможных альтернативных (всех возможных) вариантов решаемых задач с оценкой их реализуемости, эффективности обеспечения производства приоритетных образцов военной и гражданской продукции, последствий и влияния на состояние и перспективы развития всего промышленного комплекса, включая его экспортный потенциал».

12. Ключевыми характеристиками ИКТ-сервисов для моделирования и прогнозирования являются уровень адекватности модели и время ее реакции на запрос. Математические и компьютерные модели, базирующиеся на результатах натуральных и/или вычислительных экспериментов с применением концепции предсказательного моделирования, «обучаются» по множеству прототипов входных и выходных данных и фактически имитируют как источники получения данных, так и сами модели, созданные на основе изучения физики соответствующих процессов. Используя подобные подходы («мета-моделирования»), можно многократно ускорить расчеты, снижая при этом количество дорогостоящих натуральных либо вычислительных экспериментов. В свою очередь, это должно привести к радикальному сокращению сроков и стоимости проектирования, повышению качества инженерных изделий, упрощению использования таких сервисов и, как следствие, снижению требований к квалификации пользователей. Рост рынка продуктов и услуг в области обеспечения качества жизни будет связан с появлением специализированных порталов (как для различных профессиональных групп, так и для населения), а также с развитием систем непрерывного мониторинга важнейших физиологических параметров

организма человека на основе мобильных решений. В биоинформационных технологиях будут наиболее востребованы результаты инновационных разработок на стыке микро-, нано- и биотехнологий, в том числе алгоритмы и программное обеспечение для выявления базовых механизмов работы головного мозга и памяти, интегрированные системы предупреждения рисков для здоровья.

13. Цифровая экономика компаний основывается на использовании корпоративных информационных систем (КИС). КИС - это открытая интегрированная автоматизированная система реального времени по автоматизации бизнес-процессов компании всех уровней, в том числе, и бизнес-процессов принятия управленческих решений. При этом степень автоматизации бизнес-процессов определяется исходя из обеспечения максимальной прибыли компании. Для групповых и корпоративных систем существенно повышаются требования к надежности функционирования и сохранности данных. Эти свойства обеспечиваются поддержкой целостности данных, ссылок и транзакций в серверах баз. КИС для поддержки принятия решений в управлении деятельностью предприятием и корпорацией с филиальной структурой в России, которая, в отличие от существующих, основана на интеграции подходов bpm, crm, epr, scm и bi, единых архитектурных принципах и функционирующая в рамках единого информационного и инфраструктурного кластера. Для эффективной поддержки принятия решений в управлении деятельностью компаний с филиальной структурой в настоящее время требуется интеграция и развитие подходов к построению: системы управления бизнес-процессами (Business Process Management System, BPMS); системы планирования и управления ресурсами предприятия (Enterprise Resource Planning, ERP, Customer Relationship Management); системы управления взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationship Management, CRM); бизнес-аналитики (Business Intelligence, BI); системы управления эффективностью (Corporate Performance Management, CPM). Каждый из указанных классов систем в отдельности обеспечивает лишь только часть управленческих задач компаний в России.

14. В настоящее время все больше субъектов экономических отношений придает весомое значение внедрению инноваций, в связи с изменяющимися условиями рыночной среды: характером конкурентной борьбы - переходом от статичной к динамичной конкуренции. Этим обусловлена роль инноваций в существующем обществе. Процесс преобразования научного знания в инновацию, последовательная хронология действий, в ходе которой знание, идея преобразуется в конечный продукт, услугу, технологию называют инновационным процессом. Период времени осуществления инновационного процесса может охарактеризован как инновационный цикл. Стадии инновационного цикла определяются внутренней логикой движения, от рождения новой или усовершенствованной идеи до ее реализации и использования конечным потребителем. Течение инновационного цикла по рыночным законам возможно только в условиях развитой правовой

системы, регулирующей интеллектуальную собственность, бизнес процессы и инвестиционную деятельность. Особое внимание следует уделить организации эффективной системы воспроизводства основного капитала промышленного предприятия, созданию среды для инновационной и инвестиционной активности. При этом условии у национальной экономики есть возможность совершить качественный скачок и выйти на новый инновационный путь развития.

15. Необходимо обеспечить дальнейшее совершенствование государственной промышленной политики, в том числе:

обеспечить совершенствование механизмов программно-целевого планирования в целях выстраивания долгосрочных партнерских отношений между всеми участниками выполнения ГОЗ, включая организации, представляющие фундаментальную науку, отраслевые институты и конструкторские бюро, предприятия ОПК, их поставщиков и подрядчиков, обеспечить активное привлечение генеральных конструкторов и технологов;

сместить акцент при контроле закупок к оценке действий менеджмента предприятий от исключительно внешних формальных показателей (% закупки по конкурсу, % закупки по аукциону, % закупки у единственного поставщика) к комплексному анализу (с учетом таких факторов как, например, «обоснованность закупок у единственного поставщика», «обоснованность ценообразования»);

обеспечить развитие механизмов «кластерных закупок», в рамках которых производители финальных изделий стимулируют создание поставщиков комплектующих в технопарках или производственных кластерах, в качестве дополнения либо альтернативы конкурсным процедурам, развитие механизмов государственно-частного партнерства, обеспечение взаимовыгодного, а не навязанного привлечения к закупкам субъектов малого и среднего предпринимательства;

обеспечить проведение оценки результатов закупок не только по степени их открытости и «конкурентности», но и по своевременности и качеству выполнения заданий ГОЗ при одновременной конкурентоспособности на мировом рынке выпускаемой продукции гражданского и двойного назначения.

16. В современных условиях необходимо развитие механизмов содействия комплексному продвижению новых проектов в сфере диверсификации и развития производства продукции гражданского и двойного назначения, связанных с российским рынком прямых и венчурных инвестиций, развитием механизмов открытых инноваций на предприятиях ОПК, внедрением аддитивных технологий, индустриального интернета и цифровых сред для управление жизненным циклом. Представляется также целесообразным разработать новые механизмы государственной поддержки процессов диверсификации, порядка проведения технологического аудита организаций ОПК и субъектов малого и среднего предпринимательства, планирующих (реализующих) инвестиционные проекты в сфере ОПК, в том числе с учетом реализации проектов Национальной

технологической инициативы и других программ в гражданской сфере.

17. Россия обязана позаботиться о мировом уровне отечественных научных исследований, разработок и инноваций, развитии кадрового научно-технического и инновационного потенциала. Это важно для лидерства национальной экономики, суверенитета страны, и это невозможно без опережающего развития науки и системы образования. Она должна наладить производство новой техники и технологии выше мирового уровня. Поэтому в монографии сформулированы предложения о принципах и приоритетах инновационного развития, кадровой системе отраслей высоких технологий. При соответствующих решениях со стороны государства они обеспечат инновационную траекторию и высокий уровень подготовки кадров, точки роста и лидеров экономики страны. Наиболее восприимчивыми к инновациям являются высокотехнологичные отрасли оборонной промышленности.

18. Переломить сложившуюся тенденцию технологической деградации и падения конкурентоспособности российского ОПК можно только на основе коренного улучшения финансового, правового и кадрового обеспечения инновационной деятельности и активной ее поддержки государством. Программно-целевой подход способствует сбалансированному развитию научно-технического и промышленного потенциала ОПК, объединенных общностью конечной цели развития. В целях наращивания научно-технического и производственно-технологического потенциалов ОПК необходимо обеспечение координации государственной программы вооружения и федеральных целевых программ и национальных проектов, выполняемых за счет федерального бюджета.

19. Стратегическое планирование предприятия можно охарактеризовать, как процесс разработки действий, которые формируют стратегию предприятия. Кроме этого важным признаком отличия стратегического мышления от простого программного планирования является наличие новых концепций. В основе реализации стратегии лежит ряд составных частей, связанных с уровнями управления. Известно, что стратегическое управление базируется на 3-х уровнях, представляющих собой иерархическую структуру стратегий: корпоративный; предприятия (деловой); функциональный. На уровне корпоративной стратегии решаются проблемы постановки основных целей, ключевых направлений деятельности предприятия, ресурсного обеспечения. На уровне деловой стратегии решаются проблемы конкурентной стратегии, конкурентных преимуществ на определенном товарном рынке. Функциональная стратегия рассматривает действия на уровне подразделений предприятия, имеющие определенные функциональные предназначения. Это может быть производство, финансы, маркетинг, персонал, НИОКР.

20 С целью более глубокого анализа структуры организации, необходимо выявить среду, в которой она находится, а также на что влияет и что влияет на нее. У наиболее авторитетных авторов, занимавшихся проблемами стратегического

менеджмента, нет единого мнения по поводу того, какой фактор является наиболее важным фактором внутренней среды фирмы. Любая структура компании возникла не без основания, а ее предопределили глобальные цели, для достижения которых создавалась компания. Другой вопрос стоит в реализации данной стратегии в соответствии со сформировавшейся структурой. Рассуждая в таком ключе, можно сделать вывод, что стратегия как позиция определяет структуру организации, а уже на этапе формирования структуры, она будет корректировать реализацию стратегии.

21. Внедрение прогрессивной организации производства оказывает существенное влияние на совокупность действий, необходимых для функционирования бизнеса. Традиционно к прогрессивным формам организации деятельности предприятий относят: концентрацию, комбинирование, специализацию и кооперирование. Эти процессы могут затрагивать, как предприятия, так и процессы в ОПК в целом. Очевидно, что каждое из этих действий требует существенной перестройки основной деятельности предприятий, и тесно переплетаются с составом работ по преобразованию, который обусловлен еще одной группой решений из данной области – модернизацией системы организации и управления. Модернизации подлежат в целом: производственная, социальная подсистемы и подсистема управления предприятием. Еще один аспект преобразований в организации производства – это внедрение хорошо зарекомендовавших себя в развитых зарубежных странах и в России производственных систем типа «TPS» и «Lean Production».

22. Оптимизация финансово-экономической политики, как правило, требует изменений во внутренней деятельности предприятия, связанных с модернизацией бизнес-процессов финансовой и закупочной деятельности, отношений с дебиторами и кредитного портфеля. Модернизация системы организации и управления предприятием непосредственно меняет его облик и существенным образом влияет на снижение издержек. Спектр возможных решений здесь необозримо широк. Назовем лишь некоторые из концепций подобных преобразований, получивших наиболее широкое распространение в настоящее время: «система стратегического управления» и связанная с ней «система сбалансированных показателей» (BSC); «реинжиниринг бизнес-процессов» (BPR); «всеобщее управление качеством» (TQM); «управление проектами» (PM); «управление жизненным циклом изделий» (CALC-технологии); «обучающаяся организация» и многие другие. Каждая из этих концепций располагает своим развернутым теоретическим аппаратом и предлагает множество практических инструментов для реализации заложенных в них идей.

23. Для существенного повышения конкурентоспособности национальной экономики на мировых рынках необходимо: своевременное выявление технологических возможностей и угроз; систематическое отслеживание объективных трендов мировой науки и технологических изменений на глобальных

рынках; определение приоритетов и поддержка потенциальных точек роста новых эффективных технологий; обеспечение необходимого уровня государственной поддержки фундаментальных исследований; стимулирование масштабных инвестиций российского бизнеса во все стадии инновационного цикла.

Увеличение финансирования в инновационном процессе является необходимым, но не достаточным условием. Необходимо кардинальное изменение структуры производства и методов управления. В частности - организация системы конкурентной разведки на предприятиях, в первую очередь оборонно-промышленного комплекса<sup>162</sup>.

---

<sup>162</sup> *Кохно П.А.* Шпионские страсти / Конкурентная разведка, или промышленный шпионаж в России // Арсенал Отечества, 2022, №5 . С. 46-48. *Кохно П.А.* Шпионские страсти / Конкурентная разведка, или промышленный шпионаж в США и Европе // Арсенал Отечества, 2022, №6. С. 42-45. *Кохно П.А.* Шпионские страсти / Конкурентная разведка, или промышленный шпионаж в Японии и Китае // Арсенал Отечества, 2023, №1. С. 40-43. *Кохно П.А.* Методы поиска, источники и анализ информации конкурентной разведкой // Арсенал Отечества, 2023, №3. С. 38-43. *Кохно П.А.* Конкурентная разведка. Оценка эффективности поиска и внедрения технических усовершенствований // Арсенал Отечества, 2023, №4. С. 26-28.

## Список литературы

1. Анিকেев С.А., Кохно П.А. Технологии децентрализованной социальной сети // Общество и экономика, 2023, №9.
2. Анিকেев С.А. Параграф 4.5. Парадигмы программирования в монографии: Мобилизационно-военная индустриализация / автор Кохно П.А. – Москва: Институт нечётких систем, 2023. – 217 с. – С. 132-135. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28529, 01.07.2023.
3. Кохно П.А. Математика инновационного развития: монография / П.А. Кохно, А.П. Кохно, А.А. Артемьев. – Тверь: Издательство Тверского государственного университета, 2023. – 230 с.
4. Кохно П.А., Кохно А.П. Высокотехнологичная промышленная экономика: монография. – Москва: Первое экономическое издательство, 2022. – 260 с.
5. Кохно П.А., Кохно А.П. Интегральный менеджмент: монография. – Москва: Первое экономическое издательство, 2022. – 252 с.
6. Кохно П.А., Кохно А.П. Сбалансированная экономика России: монография. – Москва: Издательский дом «Граница», 2022. – 232 с.
7. Кохно А.П., Кохно П.А. Производственная мотивация: монография. – Москва: Издательский дом «Граница», 2022. – 232 с.
8. Кохно П.А., Кохно А.П. Экономико-математические модели оптимального планирования и управления: электронная монография. – Москва: Институт нечётких систем, 2022. – 175 с. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.27899, 05.06.2022.
9. Кохно П.А., Кохно А.П. Конкурентная промышленность: электронная монография. – Москва: Институт нечётких систем, 2022. – 192 с. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28158, 10.11.2022.
10. Кохно П.А. ОПК в экономике: монография. – Москва: Первое экономическое издательство, 2022. – 260 с.
11. Кохно П.А. Драйверы промышленного роста: монография / П.А. Кохно, А.П. Кохно, А.А. Артемьев. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Тверь: Тверской государственный университет, 2022. – 294 с.
12. Кохно П.А., Кохно А.П. «Зелёное» производство: монография. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 208 с.
13. Кохно П.А., Кохно А.П. Муниципальные модели кластеры-коммуны: монография. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.27194, 11.06.2021.
14. Кохно П.А., Кохно А.П. Империя нового социализма: монография. / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. Науч. ред. к.э.н. А.П. Кохно. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 306 с.
15. Кохно П.А. Промышленность востребованной продукции: монография. / Кохно П.А., Кохно А.П., Слепов В.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 287 с.
16. Кохно П.А. Пространственная инфраструктура: монография. / Кохно П.А., Кохно А.П., Слепов В.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 288 с.

17. Кошно П.А. Теория промышленного менеджмента: монография. / Кошно П.А., Кошно А.П., Слепов В.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 298 с.
18. Кошно П.А. Исследования. Разработки. Инновации: монография / П.А. Кошно, А.П. Кошно, А.А. Артемьев; отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Тверь: Издательство Тверского государственного университета, 2021. – 288 с.
19. Кошно П.А. Как стать страной науки и технологий?: монография / П.А. Кошно, А.П. Кошно, А.А. Артемьев; отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Тверь: Тверской государственный университет, 2021. – 248 с.
20. Кошно П.А. Менеджмент и экономика индустриализации: монография / Кошно П.А., Кошно А.П., Ситников С.Е. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. Науч. ред. к.э.н. А.П. Кошно. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 224 с.
21. Кошно П.А. Муниципальное проектирование: монография / П.А. Кошно, А.П. Кошно, А.А. Артемьев; отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Тверь: Издательство Тверского государственного университета, 2021. – 296 с.
22. Кошно П.А. Императивы руководящего менеджмента: монография / Кошно П.А., Кошно А.П., Дюндик Е.П. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 248 с.
23. Кошно П.А. Промышленно-образовательные кластеры: монография / П.А. Кошно, А.П. Кошно, А.А. Артемьев; отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Тверь: Тверской государственный университет, 2020. – 328 с.
24. Кошно П.А. Высокопроизводительное производство: монография / Кошно П.А., Кошно А.П. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. Науч. ред. к.э.н. А.П. Кошно. – М.: Граница, 2020. – 284 с.
25. Кошно П.А., Бондаренко А.В. Стратегическая промышленность: монография. / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. – Москва: Издательский дом «Граница», 2020. – 336 с.
26. Кошно П.А. Брендинговые инструменты бизнеса: монография. / Кошно П.А., Кошно А.П. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. Науч. ред. к.э.н. А.П. Кошно. – Москва: Издательский дом «Граница», 2020. – 344 с.
27. Кошно П.А. Целостность инноваций: монография / Кошно П.А., Кошно А.П. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. Науч. ред. к.э.н. А.П. Кошно. – М.: Граница, 2020. – 400 с.
28. Кошно П.А. Риски экономического развития: монография / Кошно П.А., Кошно А.П., Карпов С.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Граница, 2020. – 504 с.
29. Кошно П.А. Риск-менеджмент: монография. / Кошно П.А., Кошно А.П., Артемьев А.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2020. – 263 с.
30. Кошно П.А. Бренд-менеджмент: монография. / Кошно П.А., Кошно А.П., Артемьев А.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2020. – 257 с.
31. Кошно П.А. Математические и программные средства цифровой экономики: монография / Кошно П.А., Кошно А.П., Карпов С.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Граница, 2019. – 416 с.
32. Кошно П.А. Отраслевое промышленное производство: монография / Кошно П.А., Кошно А.П., Слепов В.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Граница, 2019. – 304 с.

33. Кошно П.А. Евразийская индустриально-инфраструктурная интеграция: монография / Кошно П.А., Кошно А.П., Енин Ю.И., Карпов С.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Граница, 2019. – 312 с.
34. Кошно П.А. Прогрессирующая экономика. Том 3. Эквивалентные компании: монография в 3-х томах. / П.А. Кошно, А.П. Кошно, Н.В. Лясников; отв. ред. П.А. Кошно. – М.: РУСАЙНС, 2019. – 232 с.
35. Кошно П.А. Прогрессирующая экономика. Том 2. Промышленная элита: монография в 3-х томах. / П.А. Кошно, А.П. Кошно, Н.В. Лясников; отв. ред. П.А. Кошно. – М.: РУСАЙНС, 2019. – 224 с.
36. Кошно П.А. Прогрессирующая экономика. Том 1. Инновации: монография в 3-х томах. / П.А. Кошно, А.П. Кошно, Н.В. Лясников; отв. ред. П.А. Кошно. – М.: РУСАЙНС, 2019. – 202 с.
37. Кошно П.А. Динамичные нефтегазовые компании: монография. / Кошно П.А., Кошно А.П., Артемьев А.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2019. – 292 с.
38. Кошно П.А. Технологические платформы кластерного развития: монография. / Кошно П.А., Артемьев А.А., Енин Ю.И. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2019. – 286 с.
39. Кошно П.А., Серов Н.В. Производственное позиционирование: монография / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Граница, 2019. – 352 с.
40. Кошно П.А. Методология оптимизации цены продукции: монография. / П.А. Кошно, А.П. Кошно, Н.В. Лясников; отв. ред. П.А. Кошно. – М.: РУСАЙНС, 2018. – 240 с.
41. Кошно П.А. Корпоративная экономика информационных систем: монография. / П.А. Кошно, А.П. Кошно, Н.В. Лясников; под ред. проф. П.А. Кошно. – М.: РУСАЙНС, 2018. – 274 с.
42. Кошно П.А. Модели управления бизнесом корпораций: монография. / П.А. Кошно, А.П. Кошно, Н.В. Лясников; отв. ред. П.А. Кошно. – М.: РУСАЙНС, 2018. – 302 с.
43. Кошно П.А. Топ-менеджмент: монография / Кошно П.А., Кошно А.П., Артемьев А.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Тверь: ООО «Центр научных и образовательных технологий», 2018. – 250 с.
44. Кошно П.А. Компьютерная экономика: монография / Кошно П.А., Кошно А.П., Артемьев А.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Тверь: ООО «Центр научных и образовательных технологий», 2018. – 352 с.
45. Кошно П.А. Эмерджентность сложных отраслевых систем: монография. / Кошно П.А., Кошно А.П., Тарасевич Е.С. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Граница, 2018. – 384 с.
46. Кошно П.А., Кошно А.П. Эффективный оборонно-промышленный комплекс: монография. / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Граница, 2018. – 432 с.
47. Кошно П.А. Корпоративная экономика государственных заказов: монография. / П.А. Кошно, А.П. Кошно, Н.В. Лясников; под ред. проф. П.А. Кошно. – М.: РУСАЙНС, 2017. – 258 с.
48. Кошно П.А. Конкурентная среда компаний: монография / Кошно П.А., Кошно А.П., Артемьев А.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Тверь: ЦНиОТ, 2017. – 284 с.

49. Вейко А.В., Кохно П.А. Экономика ракетно-космической отрасли: монография. - Saarbrücken, Deutschland / Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. - 244 с.
50. Кохно П.А. Ядро промышленности и доходности: монография. – М.: Граница, 2017. – 320 с.
51. Кохно П.А. Эффективно-бережливый производственно-транспортный комплекс: монография / Кохно П.А., Кохно А.П., Артемьев А.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Тверь: ЦНиОТ, 2017. – 281 с.
52. Кохно П.А. Управление бизнесом: монография / Кохно П.А., Кохно А.П., Серов Н.В. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Армавир: РИО АЛСИ, 2017. – 456 с.
53. Кохно П.А., Кохно А.П. Этюды ресурсной экономики: монография / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: ФГУП «ЦНИИ «ЦЕНТР», 2017. – 238 с.
54. Кохно П.А. Военно-промышленное управление качеством: монография / авторы Кохно П.А. и другие. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Юр-ВАК, 2016. – 234 с.
55. Кохно П.А. Методы и инструменты экономики успеха: монография / авторы Кохно П.А. и другие. – М.: Юр-ВАК, 2016. – 216 с.
56. Кохно П.А. Менеджмент успешности: монография / Кохно П.А., Родина Е.А. Отв. ред. д.э.н., проф. Кохно П.А. – М.: ИГД «Перспектива», 2016. – 308 с.
57. Кохно П.А. Экономика опережающей промышленности: монография / Кохно П.А., Артемьев А.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Тверь: ООО «Центр Научных и образовательных технологий», 2016. – 343 с.
58. Кохно П.А. Инновационное образование : монография. В 2 т. Том 1 : Тенденции и модели. / П. А. Кохно, В. И. Ирадионов ; отв. ред. д-р экон. наук, проф. П. А. Кохно. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2016. – 256 с.
59. Кохно П.А. Инновационное образование : монография. В 2 т. Том 2 : Эффективность подготовки. / П. А. Кохно, В. И. Ирадионов ; отв. ред. д-р экон. наук, проф. П. А. Кохно. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2016. – 272 с.
60. Кохно П.А. Эффективные перевозки инновационной экономики / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Граница, 2015. – 352 с.
61. Кохно П.А. Конкурентный цикл продукции / авторы Кохно П.А., Креопалов В.В. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ), 2015. – 297 с.
62. Кохно П.А. Интегрированные компании / авторы Кохно П.А., Кожанов Д.А., Чеботарев С.С., Юсупов Р.М. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Граница, 2015. – 464 с.
63. Кохно П.А. Вооружение оборонно-промышленного комплекса в системе кластеров / авторы Кохно П.А., Кожанов Д.А., Чеботарев С.С., Юсупов Р.М. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Граница, 2015. – 360 с.
64. Кохно П.А. Управление качеством вооружения в жизненном цикле / авторы Кохно П.А., Кожанов Д.А., Чеботарев С.С., Юсупов Р.М. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Граница, 2015. – 336 с.
65. Кохно П.А. Экономика управляемой гармонии. Книга 1. Экономика как бизнес-процесс / Кохно П.А., Лаптев В.Н., Чеботарев С.С. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Университет Российской академии образования, 2014. – 294 с.

66. Кошно П.А. Экономика управляемой гармонии. Книга 2. Экономика управляемых рисков / Кошно П.А., Лаптев В.Н., Чеботарев С.С. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Университет Российской академии образования, 2014. – 298 с.
67. Кошно П.А. Экономика управляемой гармонии. Книга 3. Экономика муниципального образования / Кошно П.А., Лаптев В.Н., Чеботарев С.С. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Университет Российской академии образования, 2014. – 292 с.
68. Кошно П.А. Экономика управляемой гармонии. Книга 4. Экономика исследований и разработок / Кошно П.А., Лаптев В.Н., Чеботарев С.С. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Университет Российской академии образования, 2014. - 298 с.
69. Кошно П.А. Экономика управляемой гармонии. Книга 5. Экономика интеллектуальной продукции / Кошно П.А., Лаптев В.Н., Чеботарев С.С. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Университет Российской академии образования, 2014. – 298 с.
70. Кошно П.А. Инновационная экономика / Каштанов В.В., Кошно П.А., Лаптев В.Н. - М.: Университет Российской академии образования, 2014. – 533 с.
71. Кошно П.А. Муниципальная экономика / Каштанов В.В., Кошно П.А., Лаптев В.Н. - М.: Университет Российской академии образования, 2014. – 538 с.
72. Кошно П.А. Системные закономерности НИОКР / Каштанов В.В., Кошно П.А., Лаптев В.Н. - М.: Университет Российской академии образования, 2014. – 490 с.
73. Кошно П.А. Экономика вуза: риски финансового контроля / Практическое пособие / Чеботарев С.С., Новиков С.Н., Еремин О.Б., Кошно П.А./ Отв. ред. д.э.н., проф. Чеботарев С.С. – М.: ФГБНУ «Аналитический центр» Минобрнауки России, 2014. – 174 с.
74. Кошно П.А., Чеботарев С.С., Кабанова Н.И. Научноёмкая продукция: оптимизация финансирования / отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – Майкоп: Изд-во Магарин О.Г., 2013. – 484 с.
75. Кошно П.А., Костин А.Л. Модель будущего: монография в 3-х частях. Часть 1. Тенденции развития. – М.: Алгоритм, 2013. – 752с. – С. 11-262.
76. Кошно П.А., Костин А.Л. Модель будущего: монография в 3-х частях. Часть 2. Конкурентный цикл. – М.: Алгоритм, 2013. – 752 с. – С. 265-508.
77. Кошно П.А., Костин А.Л. Модель будущего: монография в 3-х частях. Часть 3. Интеграционные союзы. – М.: Алгоритм, 2013. – 752 с. – С. 511-745.
78. Кошно П.А., Онищенко П.В. Теория экономического развития / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кошно. – М.: Граница, 2011. – 544 с.
79. Кошно П.А., Кошно А.П. Интеллектуальная Россия // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.16898, 16.10.2011. – 244 с.
80. Кошно П.А., Костин А.Л. Союзное государство. Книга 9. Военно-экономическая стратегия. - М.: Граница, 2008. - 568 с.
81. Кошно П.А., Жабин О.О. Союзное государство. Книга 8. Транспортная цепь. - М.: Граница, 2007. - 604 с.
82. Кошно П.А., Костин А.Л. Союзное государство. Книга 7. Интеграция по золотому сечению. - М.: «Гелиос АРВ», 2006. - 656 с.
83. Кошно П.А. Союзное государство. Книга 6. Модели управления политико-финансовой интеграцией / Отв. ред. академик ГАН И.В. Прангишвили. - М.: Наука, 2006.- 407 с.
84. Кошно А.П. Союзное государство. Книга 5. Корпоративные структуры. - М.: Перспектива, 2006.- 227 с.

85. Шелег Н.С., Кохно П.А., Жалнин С.Г. Союзное государство. Книга 4. Товарный рынок. - М.: «Изд. Дом МСП», 2004.- 464 с.
86. Жалнин С.Г., Кохно П.А., Качалов В.В. Союзное государство. Книга 3. Социально-политические модели. - М.: «Изд. Дом МСП», 2004.- 320 с.
87. Кохно П.А., Костин А.Л. Союзное государство. Книга 2. Менеджмент предприятий (общие и специальные вопросы). - М.: «Гелиос АРВ», 2004.- 656 с.
88. Кохно П.А., Костин А.Л. Союзное государство. Книга 1. Военно-промышленная интеграция. - М.: «Гелиос АРВ», 2003.- 464 с.
89. Кохно П.А., Булыга Р.П. Интеллектуальный капитал: анализ, учёт, оценка. Часть 1. Основные понятия и исходные данные, используемые при оценке интеллектуального капитала бизнеса. - М.: МАГМУ РАГС при Президенте РФ, 2006. - 171 с.
90. Кохно П.А., Булыга Р.П. Интеллектуальный капитал: анализ, учёт, оценка. Часть 2. Оценка бизнеса. - М.: МАГМУ РАГС при Президенте РФ, 2006. - 211 с.
91. Кохно П.А., Булыга Р.П. Интеллектуальный капитал: анализ, учёт, оценка. Часть 3. Система аналитических показателей интеллектуального капитала. - М.: МАГМУ РАГС при Президенте РФ, 2006. - 133 с.
92. Кохно П.А., Мартысюк С.П. Военная безопасность Союзного государства (экономические аспекты). - М.: Пранат, 2002. - 272 с.
93. Кохно П.А., Мартысюк С.П., Моисеенко А.А. Вклад экономики Беларуси в Союзное государство. - Мн.: Полибиг, 2001. - 136 с.
94. Козик Л.П., Кохно П.А. СНГ: реалии и перспективы. - М.: Юридический мир ВК, 2001. - 304 с.
95. Кохно П.А. Инвестиции и финансовые активы - М.: Перспектива, 1999. – 120 с.
96. Кохно П.А. Проблемы развития Союза Беларуси и России: монография. - Спецвыпуск Вестника Содружества, №7(16),1999. – 164 с.
97. Козик Л.П., Кохно П.А. Союз Беларуси и России: финансово-экономические проблемы (валюты, бюджета, собственности). - М.: Школа-Пресс, 1999. – 120 с.
98. Кохно П.А. Экономическая интеграция и теория управления сложными экономическими системами (предприятиями, концернами, ФПП). - М.: Перспектива, 1999. – 261 с.
99. Кохно П.А., Кохно А.П. Единая валюта, бюджет, собственность Союза Беларуси и России. - М.: Финансовая академия при Правительстве РФ, 1999. – 120 с.
100. Кохно П.А. Акционерные общества промышленности: анализ и аудит. - М.: Перспектива, 1998. – 351 с.
101. Кохно П.А., Булыга Р.П. Аудит: финансовый анализ. - М.: Перспектива, 1998. – 254 с.
102. Кохно П.А. Межгосударственные экономические программы: анализ, обоснование, выполнение, финансы. - М.: Перспектива, 1998. – 249 с.
103. Кохно П.А. Методика анализа прибыли. - М.: Академия народного хозяйства при Правительстве РФ, 1995. – 111 с.
104. Кохно П.А. Подход к финансовому анализу деятельности предприятия. - М.: Академия народного хозяйства при Правительстве РФ, 1995. – 131 с.

- 105.Кохно П.А. Методика оптимизации численного состава и организационных структур сложных систем управления. - М.: Муниципальное предприятие «Экономика» Правительства Москвы, 1995.- 119 с.
- 106.Кохно П.А. Методология обоснования затрат на разработку научно-технической продукции специального назначения. - М.: Финансовая академия при Правительстве РФ, 1993. – 149 с.
- 107.Кохно П.А. Экономика оборонного производства. - М.: Воениздат, 1993. 240 с.
- 108.Кохно П.А., Микрюков В.А., Комаров С.Е. Менеджмент. - М.: Финансы и статистика, 1993. – 224 с.
- 109.Кохно П.А. Качество и научная организация воинского труда. – М.: ВФЭФ при ГФА, 1992. – 156 с.
- 110.Кохно П.А. Основные вопросы менеджмента. – М.: ВФЭФ при ГФА, 1992. – 160 с.
- 111.Кохно П.А. Военно-экономическая игры "Цена". – М.: ВФЭФ при ГФА, 1992. – 178 с.
- 112.Кохно П.А. Методологические основы повышения качества изделий. – М.: Воениздат, 1991. – 321 с.
- 113.Кохно П.А. Перспективы развития зарубежного вооружения и военной техники. – М.: Воениздат, 1990. – 240 с.
- 114.Кохно П.А. Разработка систем управления качеством оборонной продукции. – М.: Воениздат, 1988. – 472 с.
- 115.Кохно П.А., Доронин К.А. Проблема повышения качества труда и продукции на предприятиях Министерства обороны СССР. – М.: Воениздат, 1985. – 344 с.
- 116.Кохно П.А. Методика разработки организационных структур сложных военных систем. – М.: ВФЭФ при МФИ, 1985, инв. 05127. – 196 с.
- 117.Кохно П.А., Кучевский Н.Г. Прогнозирование грузовых перевозок. - Минск, БГУ им. В.И. Ленина, 1977. –80 с.
- 118.Кохно А.П. Корпоративная интеграция: анализ, методы, модели. – М.: Граница, 2007. – 160 с.
- 119.Кохно А.П. Синергический эффект финансово-промышленных групп. – М.: Перспектива, 2001. – 324 с.
- 120.Кохно А.П. Сборник актуальных финансово-экономических статей (монография) /Под науч. ред. д.т.н., проф. Костина А.Л. – М.: Перспектива, 1999. – 105 с.
- 121.Кохно П.А., Кохно А.П. Экологическая стратегия России. В Ежегоднике: Россия: Тенденции и перспективы развития. Вып. 17: Материалы XXI Национальной научной конференции с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения». / РАН. ИНИОН. Отд. Науч. сотрудничества; Отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2022. – Ч. 1. – 1309 с.- С. 156-159.
- 122.Кохно П.А. Цифровые технологии брендинговых компаний // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы, 2023, №3. С. 27-31.
- 123.Кохно П.А. Направления развития информационно-коммуникационных технологий // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы, 2023, №5. С. 1-6.

124. Kokhno P.A. Directions of development of information and communication technologies // Scientific and Technical Information Processing year = 2023 number = 2\_2. Pages 109-113.

125.Кохно П.А., Кохно А.П. Ключевые тенденции научно-технологического развития. Научно-технологическое и инновационное сотрудничество стран БРИКС: Материалы международной научно-практической конференции. Вып. 1 / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2023. – 525 с. – С. 137-140.

126.Кохно П.А., Кохно А.П. Особенности современного мирового кризиса. В сборнике: Большая Евразия: Развитие, безопасность, сотрудничество. Ежегодник. Материалы Пятой международной научно-практической конференции «Большая Евразия: национальные и цивилизационные аспекты развития и сотрудничества». Отв. редактор В.И. Герасимов. Москва, 2023. С. 199-204.

127.Кохно П.А., Кохно А.П. Высокотехнологичное промышленное производство в конкурентной среде // Общество и экономика, 2023, №2. С. 5-25.

128.Кохно П.А. Прогнозирование экономического развития с учётом мирового и отечественного опыта // Общество и экономика, 2023, №6. С. 49-62.

129.Кохно П.А. Автоматизированные системы управления и их задачи // Общество и экономика, 2023, №8. С. 27-38.

130.Аникеев С.А., Кохно П.А. Технологии децентрализованной социальной сети // Общество и экономика, 2023, №9.

131. Енин Ю.И., Кохно П.А., Подобед Н.А. Цифровые технологии в промышленном производстве. Экономика, право и проблемы управления: сборник научных трудов / Частное учреждение высшего образования "Международный институт управления и предпринимательства». - Минск: РИВШ, 2023. №11. С. 3-13.

132.Кохно П.А. Методический подход к оценке цифровых технологий в оборонной промышленности. В сборнике: Социально-экономические и технические проблемы оборонно-промышленного комплекса России: история, реальность, инновации. Сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции. Нижний Новгород, 2023. С. 53-59.

133.Кохно П.А. Разработка оборонной продукции с учётом критериальных оценок. В сборнике: Социально-экономические и технические проблемы оборонно-промышленного комплекса России: история, реальность, инновации. Сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции. Нижний Новгород, 2023. С. 59-64.

134.Кохно П.А. Базовые положения стратегии оборонно-промышленного комплекса // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28468, 17.05.2023.

135.Кохно П.А. Варианты построения модели инвестиционно-инновационной деятельности предприятия оборонно-промышленного комплекса // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28510, 16.06.2023.

136.Кохно П.А. Возможности для России в условиях неопределённости и рисков современной глобализации // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28518, 21.06.2023.

137.Кохно А.П. Модели вывоза капитала // Общество и экономика, 2014, №7-8. С. 66-74.

138.Кохно А.П., Кохно П.А. Сущность и причины оттока капитала // Финансовый

бизнес. 2014, №5. С. 13-16.

139.Кохно П.А., Вейко А.В. Синтез программных мероприятий рынка ракетно-космической продукции // Научный вестник ОПК России, 2016, №2. С. 3-17.

140.Кохно П.А. Максимизация добавленной стоимости в продукции предприятий оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник ОПК России, 2016, №3. С. 7-20.

141.Кохно П.А. Экономическая стратегия предприятий оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник ОПК России, 2016, №4. С. 10-26.

142.Кохно П.А. Инновационное предприятие и оценка бренда // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2016, №7. С. 49-58.

143.Кохно П.А., Родина Е.А. Бренд в контуре деловой репутации промышленного предприятия // Научное обозрение, 2016, № 2. С. 120-126.

144.Кохно П.А., Серов Н.В. Проецирование отраслевой структуры определяющих производств // Общество и экономика, 2016. №2. С. 82-103.

145.Кохно П.А., Серов Н.В. Прогноз развития оборонно-промышленного комплекса России // Проблемы теории и практики управления, 2016, №3. С. 26-38.

146.Кохно П.А. Высокотехнологичная промышленность в условиях импортозамещения в «Россия: тенденции и перспективы развития». Ежегодник. Вып. 11. / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; Отв. ред. В.И. Герасимов, Д.В. Ефременко. – М., 2016. – Ч. 1. – 763 с. С. 323-327.

147.Кохно П.А., Вейко А.В. Управление конкурентоспособностью космических транспортных систем // Общество и экономика, 2016, №4. С. 64-85.

148. Кохно П.А. Конкурентный цикл вооружения // Военная мысль, 2016, №6. С. 57-67.

149.Кохно П.А., Вейко А.В. Стоимостная оптимизация рынка космических услуг // Финансовый бизнес, 2016, №3. С. 19-27.

150.Кохно П.А., Вейко А.В. Финансовая оптимизация российского рынка ракетно-космической продукции // Финансовый бизнес, 2016, № 4. С. 30-42.

151.Кохно П.А., Вейко А.В. Экономический механизм развития ракетно-космической отрасли // Общество и экономика, 2016, №9. С. 75-104.

152.Артемьев А.А., Кохно П.А. Направления повышения конкурентоспособности предприятий оборонно-промышленного комплекса России // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Экономика и управление», 2016, №4. С. 65-71.

153.Кохно П.А., Вейко А.В. Ракетно-космическая отрасль: анализ и прогноз рынка транспортных средств // Экономист, 2016, №10. С. 43-55.

154.Кохно П.А., Кохно А.П. Методика оценки финансово-экономической эффективности деятельности отраслевой корпорации // Финансовый бизнес, 2016, №6. С. 19-29.

155.Кохно П.А., Кохно А.П. Модели и показатели определения синергетического эффекта интегрированных промышленных компаний // Общество и экономика, 2017, №1. С. 5-26.

156. Кохно П.А. Объёмно-структурная концепция качества конкурентной продукции // Общество и экономика, 2017, №3-4. С. 16-48.

157. Кохно П.А., Кохно А.П., Ситников С.Е. Показатели и модели оценки эффективности государственного финансирования исследований и разработок // Общество и экономика, 2017, №5. С. 39-70.

158. Кохно П.А., Изгалиева К.С. Управление НИОКР в интересах достижения цели инвестиционного проекта // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, №1. С. 80-93.

159. Кохно П.А. Инновационное развитие промышленного производства: патентный подход // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2017, №3. С. 35-44.

160. Кохно П.А. Экономические процессы формирования качества продукции предприятий оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, №2. С. 3-18.

161. Кохно П.А., Прокопова Т.В. Методика создания систем управления поддержки принятия решений предприятиями оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, №2. С. 27-41.

162. Кохно П.А., Ситников С.Е. Прикладные НИОКР - центральное звено инновационных проектов // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, №2. С. 42-50.

163. Кохно П.А. Вопросы коммерциализации инновационной промышленной продукции // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2017, №4. С. 23-32.

164. Кохно П.А., Кохно А.П. Индикаторы и механизмы повышения эффективности деятельности промышленных предприятий и корпораций // Общество и экономика, 2017, №7. С. 46-63.

165. Кохно П.А., Кохно А.П. Лизинговый инвестиционный механизм промышленных предприятий // Общество и экономика, 2017, №8. С. 33-46.

166. Довгучиц С.И., Кохно П.А. Приоритетные направления государственной политики в области ракетно-космической отрасли // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, №3. С. 3-12.

167. Кохно П.А., Кохно А.П. Патентный подход финансовой оптимизации инновационного развития промышленного производства // Финансовый бизнес, 2017, №5. С. 14-23.

168. Кохно П.А. Технологические инновации и коллективные формы хозяйствования // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2017, №11. С. 43-56.

169. Кохно П.А., Кохно А.П., Пенькова Ю.А. Проблемы налогообложения доходов физических лиц: отечественный и зарубежный опыт // Общество и экономика, 2017, №12. С. 55-69.

170. Кохно П.А. Опережающей экономике необходима прогрессивная шкала налогообложения доходов физических лиц // Экономист, 2017, №11. С. 40-50.

171. Кохно П.А., Косарев А.С. Конкурентный ресурсно-стоимостной оборонно-промышленный комплекс // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, №4. С. 18-32.

172. Кохно П.А. Эффективный инструмент опережающего экономического развития // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2018, №1. С. 79-89.

173. Кохно П.А., Кохно А.П. Метод системной увязки эффективности использования бюджетных средств // Финансовый бизнес, 2018, №4. С. 39-46.

174. Кохно П.А. Инструментарий инновационного развития высокотехнологичного производства // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2018, №3. С. 27-40.
175. Кохно П.А. Топ-менеджмент и инновационная экономика России // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2018, №9. С. 51-58.
176. Кохно П.А. Бережливое производство инновационной промышленной продукции // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2018, №11. С. 55-70.
177. Кохно П.А., Голубчиков С.В. Ракетно-космическая техника России на рынке мировых космических услуг // Вестник воздушно-космической обороны. 2018, №2 (18). С. 7-14.
178. Кохно П.А., Кохно А.П. Проблемы опережающего отраслевого развития конкурентоспособной экономики России // Общество и экономика, 2018, №2. С. 36-58.
179. Кохно П.А., Кохно А.П. Стратегический путь экономического развития - предприятия коллективных форм хозяйствования // Общество и экономика, 2018, №4. С. 43-59.
180. Кохно П.А., Кохно А.П. Методология инвестирования в инновационную деятельность промышленных предприятий // Общество и экономика, 2018, №10. С. 48-68.
181. Енин Ю.И., Кохно П.А. Китайско - Белорусский «Индустриальный парк «Великий Камень» как специальная зона экономического роста страны и ее региона // Общество и экономика, 2018, №12. С. 77-87.
182. Кохно П.А. Финансово-эффективный оборонно-промышленный комплекс // Экономист, 2018, №9. С. 34-45.
183. Кохно П.А., Ситников С.Е. Управление инвестиционными возможностями высокотехнологичных предприятий // Проблемы теории и практики управления, 2018, №10. С. 135-144.
184. Кохно П.А., Авдонин Б.Н. Оборонно-промышленный комплекс в системе социально-экономического и инновационного развития экономики России // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2018, №4. С. 34-46.
185. Кохно П.А., Алдошин В.М. Оборонно-промышленный комплекс как интегрированная синергетическая система // Вестник воздушно-космической обороны (спецвыпуск), 2018, №4(25). С. 21-33.
186. Кохно П.А. Экономическая безопасность России в системе мирового технологического развития // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2019, №1. С. 75-86.
187. Кохно П.А., Тарасевич Е.С. Организационные структуры крупнейших нефтегазовых компаний // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2019, №2. С. 66-73.
188. Кохно П.А., Кохно А.П. Модели и инструментальные методы корпоративного управления отраслевыми компаниями // Общество и экономика, 2019, №1. С. 19-32.
189. Кохно П.А., Кохно А.П., Ситников С.Е. Системы принятия решений в моделях развития национальной экономики // Общество и экономика, 2019, №4. С. 5-23.
190. Кохно П.А. Инновационная экономика: факторы, показатели, модели // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2019, №2. С. 33-46.

191. Кохно П.А. Инновационные технологические платформы Китайской народной республики и международные инвестиционные площадки // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2019, №7. С. 5-20.
192. Кохно П.А. Механизмы и инструменты управления инновационным развитием промышленных предприятий // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2019, №10. С. 5-18.
193. Кохно П.А., Кохно А.П. Концептуальная модель инвестиционно-инновационной деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса в Ежегоднике: Россия: Тенденции и перспективы развития. Вып. 14 / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; Отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2019. – Ч. 1. – 937 с. С. 514-520.
194. Кохно П.А., Кохно А.П. Модели распределения бюджетных средств на программные мероприятия различного уровня в Ежегоднике: Большая Евразия: Развитие, безопасность, сотрудничество. Вып. 2. Ч. 1 / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; Отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2019. – 636 с. С. 255-261.
195. Кохно П.А., Кохно А.П., Тарасевич Е.С. Методология управления инвестиционным развитием нефтегазовых компаний // Финансовый бизнес, 2019, №2. С. 15-25.
196. Кохно П.А., Кохно А.П., Енин Ю.И. Белорусско-китайское сотрудничество определяет евразийскую интеграцию // Финансовый бизнес, 2019, №6. С. 45-56.
197. Кохно П.А. Механизмы и инструменты создания эффективной системы экономической безопасности // Экономист, 2019, №4. С. 25-35.
198. Кохно П.А. Страны-члены Евразийского экономического союза в изменяющейся валютно-банковской парадигме // Экономист, 2019, №7. С. 28-39.
199. Артемьев А.А., Кохно П.А. Факторы, показатели и модели инновационной экономики и экономическая безопасность страны // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: науки об обществе и гуманитарные науки, 2019, №2(17). С. 75-84.
200. Артемьев А.А., Кохно П.А. Глобальные тренды экономического развития // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: науки об обществе и гуманитарные науки, 2019, №3(18). С. 85-94.
201. Артемьев А.А., Кохно П.А. Системно-инфраструктурная политика России // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Науки об обществе и гуманитарные науки, 2020, №1(20). С. 68-81
202. Артемьев А.А., Кохно П.А., Лепехин И.А. Проблемы и перспективы развития придорожного сервиса России // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Экономика и управление», 2020, №3. С. 127-137.
203. Артемьев А.А., Непомнящих И.Ф., Кохно П.А. Риски экономической политики России // Вестник Московского университета Министерства внутренних дел России, 2020, №7. С. 257-268.
204. Кохно П.А., Кохно А.П. О задачах пространственного развития территорий с опорой на сеть автодорог // Бюллетень транспортной информации, 2020, №1(295). С. 18-24.
205. Кохно П.А., Бондаренко А.В. Оценка стратегических возможностей авиационной промышленности в области самолётостроения и вертолётостроения // Бюллетень транспортной информации, 2020, №6(300). С. 22-29.

206. Кошно П.А., Кошно А.П. Модели, методы и механизмы выбора перспективных проектов ракетно-космической промышленности // Вестник воздушно-космической обороны, 2020, №2(26). С. 6-18.
207. Кошно П.А. Модели данных информационных систем оборонно-промышленного комплекса // Вестник воздушно-космической обороны, 2020, №2(26). С. 110-120.
208. Кошно П.А., Кошно А.П. О производительности труда высокотехнологичных промышленных предприятий // Экономист, 2020, №2. С. 35-41.
209. Кошно П.А. Критерии оценки кризисных экономических процессов // Экономист, 2020, №10. С. 44-52.
210. Кошно П.А., Кошно А.П. Высокотехнологичная промышленность в условиях цифровой трансформации // Общество и экономика, 2020, №1. С. 66-80.
211. Кошно П.А., Кошно А.П. Оценка инновационного развития ракетно-космической промышленности // Общество и экономика, 2020, №3. С. 101-124.
212. Кошно П.А., Кошно А.П., Тарасевич Е.С. Проблемы управления в вертикально-интегрированных компаниях // Общество и экономика, 2020, №5. С. 34-53.
213. Кошно П.А., Енин Ю.И. О закономерностях развития мировой экономики // Общество и экономика, 2020, №10. С. 5-36.
214. Кошно П.А., Бондаренко А.В. О стратегической эффективности инновационных проектов (на примере авиационной промышленности) // Общество и экономика, 2020, №12. С. 74-99.
215. Кошно П.А. Механизм противодействия инновационной экономики России мировому кризису // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2021, №6. С. 5-15.
216. Кошно П.А. Инновационное развитие определяется структурой государственных расходов // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2021, №8. С. 5-12.
217. Кошно П.А. Инновационные возможности бизнес-инкубаторов // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2021, №11. С. 5-13.
218. Кошно П.А. Инновационная модель мирового промышленного производства // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2021, №12. С. 23-30.
219. Кошно П.А., Кошно А.П. Определение уровня зависимости продукции от применяемых иностранных комплектующих // Вестник Московского университета Министерства внутренних дел России, 2021, №3. С. 298-306.
220. Кошно П.А., Кошно А.П. Математические методы предвидения мировых кризисов и механизмы их преодоления в России // Вестник экономической безопасности, 2021, №1. С. 241-251.
221. Кошно П.А., Кошно А.П. Определяющий вклад человеческого капитала в развитие оборонного производства // Общество и экономика, 2021, №11. С. 44-63.
222. Кошно П.А., Кошно А.П. Модели параметрического ряда конкурентоспособной продукции // Общество и экономика, 2021, №8. С. 88-104.
223. Кошно П.А., Кошно А.П. Государственные ассигнования на национальные программы требуют интегральной оптимизации // Общество и экономика, 2021, №6. С.21-38.

224. Кошно П.А., Кошно А.П. Вклад малых и средних промышленных предприятий в инфраструктурное обеспечение // Общество и экономика, 2021, №4. С. 59-80.
225. Кошно П.А., Кошно А.П. Модель обновления военной и гражданской продукции двойного предназначения // Вестник воздушно-космической обороны, 2021, №2. С. 5-11.
226. Кошно П.А., Кошно А.П. Метод оптимизации бюджетных ассигнований на программы оборонно-промышленного комплекса // Вестник воздушно-космической обороны, 2021, №3. С. 5-13.
227. Кошно П.А. Алгоритм финансовой устойчивости высокотехнологичного производства. // Экономика высокотехнологичных производств, 2021. Том 2. № 4. С.293-312.
228. Кошно П.А. Уровень высокотехнологичного производства определяется человеческим капиталом // Экономика высокотехнологичных производств, 2021. Том 2. № 3. С. 169-180.
229. Кошно П.А., Кошно А.П. Прогнозирование радикальных изменений в мировой экономике // Экономист, 2021, №1. С. 88-95.
230. Кошно П.А., Кошно А.П. Насущная необходимость в развитии артельных и вузовских предприятий // Экономист, 2021, №4. С. 77-85.
231. Кошно П.А., Енин Ю.И. Анализ мер преодоления кризиса в небольших странах Европы // Экономист, 2021, №8. С. 67-76.
232. Кошно П.А., Кошно А.П. Метод оценки эффективности вложений в исследования и производственные мощности предприятий оборонно-промышленного комплекса. В Ежегоднике: Россия: Тенденции и перспективы развития. Вып. 17: Материалы XXI Национальной научной конференции с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения». / РАН. ИНИОН. Отд. Науч. сотрудничества; Отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2022. – Ч. 1. – 1309с.- С. 431-439.
233. Кошно П.А., Кошно А.П. Опережающему промышленному производству необходимы востребованные специалисты // Вестник Московского университета Министерства внутренних дел России, 2022, №1. С. 367-375.
234. Кошно П.А., Кошно А.П. Мотивация промышленного персонала // Общество и экономика, 2022, №1. С. 16-32.
235. Кошно П.А., Кошно А.П. Проблемы импортозамещения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса // Общество и экономика, 2022, №4. С. 82-103.
236. Кошно П.А. Объемно-структурная концепция импортозамещения // Общество и экономика, 2022, №7. С. 7-15.
237. Кошно П.А., Кошно А.П. О некоторых методах и моделях управления оборонной промышленностью // Общество и экономика, 2022, №11. С. 16-29.
238. Кошно П.А., Кошно А.П. Перспективы развития радиоэлектронной промышленности // Вестник воздушно-космической обороны, 2022, №1. С. 31-38.
239. Кошно П.А., Кошно А.П. Аспекты эффективности оборонно-промышленного комплекса // Вестник воздушно-космической обороны, 2022, №2. С. 18-26.
240. Кошно П.А. Перспективная промышленная политика России в системе «предприятие-государство» // Экономика высокотехнологичных производств, 2022. Том 3. №1. С. 9-26.
241. Кошно П.А. Менеджмент оборонно-промышленного комплекса как основа

национальной стратегии промышленного развития // Экономика высокотехнологичных производств, 2022. Том 3. № 2. С. 95-112.

242. Кохно А.П. Методы управления эффективностью разработки оборонной продукции // Экономика высокотехнологичных производств, 2022. Том 3. № 2. С. 113-128.

243. Кохно П.А., Кохно А.П. Методы разработки инновационной стратегии высокотехнологичных промышленных предприятий // Экономика высокотехнологичных производств, 2022. Том 3. № 3. С. 161-176.

244. Кохно П.А. Военная приёмка на предприятиях оборонно-промышленного комплекса: исходная информация, факторы, декомпозиция продукции // Экономика высокотехнологичных производств, 2023. Том 4. № 1.

245. Кохно П.А. Военная приёмка на предприятиях оборонно-промышленного комплекса: численность, нормы управляемости // Экономика высокотехнологичных производств, 2023. Том 4. № 2.

246. Кохно П.А. Конкурентная разведка, или промышленный шпионаж в Японии и Китае // Арсенал Отечества, 2023, №1. С. 40-43.

247. Кохно П.А. Методы поиска, источники и анализ информации конкурентной разведкой // Арсенал Отечества, 2023, №3. С. 48-43.

248. Кохно П.А. Конкурентная разведка. Оценка эффективности поиска и внедрения технических усовершенствований // Арсенал Отечества, 2023, №4. С. 26-28.

249. Кохно П.А. Анализ и синтез требований к подсистеме измерений испытаний продукции военного назначения // НТС «Вопросы оборонной техники», сер. 3, вып. 6, 2012. С. 15-22.

250. Кохно П.А. О подготовке специалистов высшей квалификации в аспекте повышения конкурентных преимуществ отечественной экономики // НТС «Вопросы оборонной техники», серия 3, 2014, вып. 4-5. С. 38-52.

251. Кохно П.А. Результаты мониторинга по развитию инновационных кадров предприятий ОПК // НТС «Вопросы оборонной техники», серия 3, 2014, вып. 4-5. С. 52-60.

252. Кохно П.А., Пименов В.В. Об одной модели инновационного развития экономики России в современных условиях // НТС «Вопросы оборонной техники», Вып. 1 (350), 2009.-С. 31-35

253. Кохно П.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов в производство новой продукции / Кохно П.А., Силян В.В., Ситников С.Е., Степашкин Б.П. // Вестник МАТИ, 2014, №1(58). С. 110-117.

254. Кохно П.А. Какая экономика нужна России? // Федеральный патриотический вестник, №03/10, март 2013. С. 90-94.

255. Кохно П.А. Инновационной экономике России нужна научная монетарная и кредитно-денежная политика // Федеральный патриотический вестник, №04/11, апрель 2013. С. 65-71.

256. Кохно П.А. ЖКХ – катализатор социального взрыва // Федеральный патриотический вестник, №06/13, июнь 2013. С. 87-89.

257. Кохно П.А. Единая валюта требует новых взглядов на денежно-кредитную и экономическую политику интеграционных союзов // Современные научные исследования и инновации. – Июль, 2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2012/07/15961>.

258. Кохно П.А. Оборонно-промышленная политика России: перспективы технологического лидерства // Промышленная политика в Российской Федерации, 2011, №10-12. С. 24-34.
259. Кохно П.А. Противоречие между трудом и капиталом в современной России // Человек и труд, 2011, № 11. С. 51-56.
260. Кохно П.А. Слабовидящие люди в интеллектуальном производстве // Человек и труд, 2011, № 8. С. 33-35.
261. Кохно П.А. Экономическая деятельность компаний в системе производство – транспорт // Бюллетень транспортной информации, 2010, №2. С. 22 – 26.
262. Балбеко А.М., Кохно П.А., Влияние экономических теорий на социально-экономическое развитие России // Социально-гуманитарные знания, 2006, №3.-353 с. - С. 329-339.
263. Балбеко А.М., Булыга Р.П., Кохно П.А., Методология оценки бизнеса на основе концепции интеллектуального капитала // Социально-гуманитарные знания, 2008, №2.- С. 195-208.
264. Кохно П.А. Оптимизация планов НИР // Оборонная техника, 1991, №5.
265. Кохно П.А. Проблема учетов экономических интересов различных уровней управления НИУ МО // Оборонная техника, 1990, № 2.
266. Кохно П.А. Основные направления совершенствования оргструктур управления и контроля качества продукции // Оборонная техника, 1991, №2.
267. Кохно П.А. Моделирование динамики некоторых основных показателей развития автомобильного транспорта. В сб.: Автомобильный транспорт и дороги. Вып.8. – Минск, Высшая школа, 1981.
268. Кохно П.А. Установление количественных показателей надёжности перспективных изделий. // Стандартизация военной техники, 1990, №1.
269. Козлов Н.С., Кохно П.А. Модели управления риском индексного портфеля и их применение для расчёта российских фондовых индексов // Общество и экономика, 2008, №8.- С. 72-102.
270. Кохно П.А. Взаимоотношения России и государств Балтии: полезные уроки // Власть, №10, 2003.
271. Кохно П.А. Инструменты ускоренного развития оборонно-промышленного комплекса // Вестник воздушно-космической обороны, 2023, №3.

## Приложение 1. Сценарии ЦБ о развитии экономики России

Российский Центральный банк разработал три сценария развития экономики России до 2026 года. Первый сценарий является базовым, который предусматривает неизменный профиль шоков. Второй сценарий под названием «Усиление фрагментации» предполагает большее по сравнению с базовым сценарием увеличение фрагментации мировой экономики и рост санкционного давления на Россию. Третий же сценарий, названный «Рисковым», дополнительно к указанным проблемам в первых двух сценариях учитывает возможное ухудшение ситуации в финансовом секторе, что может привести к глобальному финансовому кризису.

В качестве шоков в нём учитывается усиление процессов деглобализации и рецессия в развитых экономиках мира. Реализация рисков в двух плохих сценариях, по оценкам Банка России, приведёт к более высокой инфляции на прогнозном горизонте и потребует проведения более жёсткой денежно-кредитной политики в 2024—2025 годах. При этом «Рисковый» сценарий предполагает возможность мирового кризиса, сопоставимого по масштабу с кризисом 2007—2008 годов.

Такой прогноз дается 11.08.2023 в докладе Банка России «Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2024 год и период 2025 и 2026 годов». К 2026 году цены на сырье, в том числе нефть, из-за деглобализации будут снижаться, однако ВВП России даже при рисковом сценарии не опустится ниже значений 2020 года. ЦБ планирует выйти к 2026 году на 1,5–2,5% роста ВВП, а ключевую ставку вернуть в долгосрочный нейтральный диапазон в 5,5–6,5%.

*Базовый сценарий* развития российской экономики до 2026 года основан на предположении, что геополитические условия не изменятся, а нынешние санкции против РФ останутся. В этом случае ВВП России сможет выйти на сбалансированные 1,5–2,5% роста. Однако на значении показателя скажется процесс деглобализации — в результате цена барреля нефти марки Urals составит к 2025 году \$45. При этом льготное кредитование не рассматривается как эффективный механизм долгосрочной поддержки экономики: «Сужается пространство для рыночного кредита экономике, совместимого с ценовой стабильностью, растет нагрузка на бюджет». Инфляцию планируется стабилизировать на уровне 4%, дальнейшее значение таргета будет оцениваться позже. Потребление домохозяйств, которое в 2023 году растет на 6–8%, снизится «на фоне ослабления импульса восстановления, а также вследствие более жесткой денежно-кредитной политики, требуемой для возвращения инфляции к цели».

При *рисковом сценарии* цена барреля нефти может упасть до \$30, полагают в ЦБ. Может увеличиться и санкционное давление — однако в этом случае проблема может стать мировой: «Разделение на региональные блоки будет негативно влиять на мировую торговлю, сдерживать рост мировой экономики». В результате темпы

роста российской экономики будут ниже, чем в базовом сценарии, полагают эксперты ЦБ. В то же время ВВП России и в этом случае ниже значений 2020 года не опустится.

*Инструменты влияния.* Ограничения, уже введенные ЦБ, «компенсируют эффект введенных внешних санкций, направленных на стимулирование вывода капитала зарубежных инвесторов». Их можно смягчить — но только на двусторонней основе. Курс рубля в любом случае остается плавающим. Однако его значение определяется «балансом спроса импортеров на иностранную валюту и предложением иностранной валюты со стороны экспортеров и в меньшей — потоками капитала». Для поддержания финансовой стабильности Банк России может проводить валютные интервенции. Однако использовать для этого ЦБ будет юани, «учитывая блокировку валютных счетов».

К вышесказанному следует добавить, что такого рода прогнозы-сценарии ЦБ, Минэкономразвития, Минфина подтверждают необходимость создания в России **планово-рыночной социалистической экономики нового типа** с учётом эффективно-бережливого использования природных ресурсов и возобновляемых источников энергии под руководством «Элиты народного социализма», Идеология которой «Россия - страна социалистической цивилизации» [см. авторские монографии 2-14].

#### **Сведения об авторе:**

##### **КОХНО Павел Антонович**

доктор экономических наук (1988, ЦЭМИ АН СССР), профессор, полковник, математик и офицер с высшим военным финансово-экономическим образованием (финансы и военная экономика), директор Института нечётких систем, Руководитель общеотраслевой научной школы Института нечётких систем «Элита народного социализма», автор более 500 научных печатных трудов, включая 116 монографий.

Авторская Идеология «Россия - страна социалистической цивилизации»  
Общепромышленной научной школы Института нечетких систем «Элита  
народного социализма», разработанная с учетом опыта СССР и  
Китайской народной республики.

Авторский проект «Опережающие технологии и системы управления в  
конкурентной экономике»

Научное издание

**КОХНО Павел Антонович**

## **ПРОРЫВНЫЕ НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ**

*Монография*

Электронное научное издание Института нечетких систем.

Литературный редактор – **Матвеева Н.А.**

Консультант по коллективным формам хозяйствования – **Лиходиевская К.А.**

Консультант по национальной безопасности – **Шевченко Л.В.**

Консультант по стилистике изложения – **Евсеев Е.А.**

Консультант по компьютерным системам – **Бутова А.А.**

Подписано в печать 13.08.2023.

Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л. 14,25.