

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

Управление мобилизационно-военной экономикой базируется, в первую очередь, на персональной ответственности сотрудников предприятий и организаций всех уровней: от руководителя до исполнителя.

КОХНО Павел Антонович

МОБИЛИЗАЦИОННО-ВОЕННАЯ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ

Москва 2023

УДК 65+330.4
ББК У291.551-21+У305.04-551
К 753

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

Рецензенты:

Бурдина Анна Анатольевна, доктор экономических наук, профессор (Москва);
Лягушин Евгений Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент (Москва);
Яшева Галина Артемовна, доктор экономических наук, профессор (Витебск).

Кохно Павел Антонович

К 753 МОБИЛИЗАЦИОННО-ВОЕННАЯ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ
монография. – Москва: Институт нечётких систем, 2023. - 217 с., ил.

В рамках авторского проекта «Переход России на рельсы мобилизационно-военной экономики является насущной необходимостью» в монографии предложена образовательная платформа подготовки промышленных кадров для индустриальной экономики опережающего развития. Показаны угрозы и вызовы России, пути инновационного развития и роль образования и науки. Предложены конкретные меры для активизации научно-образовательного потенциала в интересах будущего России. Рассмотрены проблемы России в глобальном мире, социально-экономическая среда бизнеса, взаимоотношения государства и предпринимательского класса. Разработаны прикладные методы управления предприятиями и организациями мобилизационно-военной экономики. Проанализированы направления развития информационно-коммуникационных систем, а также автоматизированные системы управления предприятиями и организациями мобилизационно-военной экономики. Выработаны практические предложения по структурным и институциональным преобразованиям. Предложены инструменты реализации государственной оборонно-промышленной политики мобилизационно-военной экономики.

Для широкого круга специалистов.

© Кохно П.А., 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Непрерывный процесс подготовки специалистов в отраслевых вузовских кластерах	9
1. Тенденции инновационного образования	9
2. Функции современного инновационного образования	12
3. Принципы построения вузовского образования	16
4. Критерии оценки организации и состояния научной работы	18
5. Методика оценки научной работы вуза	21
6. Оценка организации и состояния учебной работы	25
7. Оценка организации и состояния методической работы	28
Глава 2. Концепция кадровой политики мобилизационно-военной экономики	34
1. Направления подготовки высококвалифицированного персонала для предприятий и организаций	34
2. Значение человеческого капитала для экономического развития	38
3. Аграрный человеческий капитал и методы его оценки	45
4. Материальное стимулирование образовательно-профессиональных компетенций персонала высокопроизводительного производства	50
5. Организационно-штатные структуры управления инновационной деятельностью	54
6. Показатели оценки кадрового обеспечения промышленных предприятий	58
7. Экономические императивы кадрового обеспечения программ импортозамещения	63
Глава 3. Цифровая мобилизационно-военная экономика	68
1. Понятийный аппарат цифровой экономики	68
2. Аналитическая взаимосвязь показателей цифровой экономики	72
3. Методические рекомендации по оценке экономической эффективности внедрения цифровых технологий на предприятии	76
4. Информационное равновесие при принятии оптимальных решений на всех уровнях управления экономикой	83
5. Инвестиции в цифровую экономику	87
6. Движущие силы развития цифровой экономики	93
7. Главный сегмент цифровой экономики	101
Глава 4. Тренды развития информационно-коммуникационных технологий и систем мобилизационно-военной экономики	110
1. Определяющие информационно-коммуникационные технологии	110
2. Автоматизированные системы управления	116
3. Инфологическая и каноническая модели данных	121
4. Задачи приоритетных информационно-коммуникационных технологий	125
5. Парадигмы программирования	132

6. Компьютерные системы и робототехника	135
7. Приоритетное развитие наукоёмких услуг в экономике знаний	141
Глава 5. Государственная оборонно-промышленная политика мобилизационно-военной экономики	150
1. Методы и модели анализа и прогнозирования мобилизационно-военной экономики	150
2. Стратегическое управление в условиях неопределённости	159
3. Функциональная взаимосвязь уровней импортозависимости и локализации производства	168
4. Этапы промышленного производства новых изделий и продуктов	173
5. Расчёт соотношения бюджетных, собственных и привлеченных средств для предприятий	179
6. Определение производственно-технологической готовности предприятий	187
7. Вклад евразийской интеграции	195
Заключение	202
Список литературы	207
Сведения об авторе	216

Всю жизнь тружусь ради научного процветания нашего Отечества и его военно-экономической безопасности.

Профессор Павел Кохно.

Введение

Ведущие мировые государства перешли в режим «военной экономики». А Евросоюз формирует собственные вооруженные силы. Сейчас каждая крупная держава мира пытается укрепить свою национальную безопасность по всем фронтам, будь то военная сфера, цепи поставок, энергетическая безопасность и даже финансовая безопасность. Промышленное развитие России в силу холодного климата и высокого энергопотребления постоянно осуществляется только в рамках мобилизационной экономики. Учитывая, что 21.09.2022 года Президентом России В.В. Путиным объявлена частичная мобилизация в связи с российско-украинскими событиями, оборонно-промышленный комплекс переходит, как и вся промышленность России в режим военной экономики. При мобилизационно-военном варианте максимально интенсивно задействуется весь доступный кадровый потенциал страны с возможной переподготовкой, массовым обучением технологическим специальностям и компетенциям, при необходимости. Такая ситуация, по нашему мнению, продлится, как минимум, до 2030 года.

Анализ проведения Специальной военной операции потребовал провести кардинальную перестройку деятельности наших Вооружённых сил и Военно-промышленного комплекса. Президент России Владимир Путин поставил перед военными шесть главных задач, которые необходимо решить в 2023 году. Первая: Минобороны и Генштаб должны тщательно проанализировать новый боевой опыт, максимально быстро систематизировать его и включить в программы и планы обучения личного состава, подготовки войск в целом и поставки в войска необходимой техники. Вторая: Военно-промышленной комиссии (возглавляет Президент РФ) становится оперативным штабом по взаимодействию оборонной промышленности, науки и Вооружённых сил для решения самых насущных и перспективных задач. Правительство, Минобороны, другие ведомства должны работать в самом тесном контакте в рамках специально созданной структуры – Координационного совета. Третья: дальнейшее совершенствование боеготовности ядерной триады России как главной гарантии сохранения суверенитета и территориальной целостности страны, стратегического паритета и баланса сил в мире. Четвёртая: повысить боевые возможности Воздушно-космических сил, в том числе истребителей и бомбардировщиков при их работе в зоне действия современных систем ПВО. Продолжить совершенствование беспилотных летательных аппаратов. В целом необходимо проработать вопросы расширения арсеналов современных ударных средств. Пятая: усовершенствовать систему управления и связи. Для этого активно использовать технологии искусственного интеллекта. Шестая: модернизировать систему военных комиссариатов. Это касается цифровизации баз данных, взаимодействия с местными и региональными

властями. Требуется обновления и система гражданской и территориальной обороны. Владимир Путин подчеркнул, что никаких ограничений по финансированию этих новых направлений нет.

Активно развивающиеся процессы в оборонной, научно-технической и технологической сферах требуют разработки принципиально новой модели формирования кадрового потенциала предприятий оборонно-промышленного комплекса, базирующейся на: принципах партнерства государства и бизнеса в сфере подготовки и распределения кадров; обеспечении сбалансированности спроса и предложения выпускников вузов на рынке труда; объединении кадровых возможностей и ресурсов предприятий ОПК. Кадровый потенциал ОПК должен развиваться на основе холдингов и интегрированных структур, привлечения государственных инвестиций за счет средств федеральных и отраслевых целевых программ по восстановлению и развитию человеческого капитала ОПК, переориентации инвестиционных ресурсов сырьевого сектора экономики в ОПК, а также восстановления и совершенствования системы государственного распределения специалистов на предприятия ОПК, увеличения доли государственного заказа, в котором должна быть предусмотрена воспроизводственная составляющая в виде компенсации затрат на подготовку и распределение специалистов для предприятий ОПК.

Национальные проекты (программы) в области образования должны ориентироваться на то, что промышленное предприятие ближайшего будущего будет двигаться к ядру, состоящего из трех стратегических элементов – ключевых направлений трансформации экономики: инновации (процессного и продуктового характера); ключевые параметры изменений в зависимости от типа промышленности; модернизация системы управления. Реализация в промышленной отрасли модели «умного» производства в большей степени обусловлено стремлением решать задачи, определяемые тенденциями и макросредой, имеющим место в экономике с большей эффективностью (с экономической точки зрения – с большей прибылью на единицу затрат). Следует отметить, что главное препятствие заключается в необходимости полного пересмотра модели производственного процесса для реализации концепции «умных» предприятий в различных отраслях производства. Другое ограничение на современном этапе экономического развития заключается в привязке к конкретному виду сырья, при этом, для перехода на различные его виды возникает потребность в значительной перестройке производства.

Интеллектуальный параметр производственной системы должен охватывать не только отдельный производственный процесс, но и всю стадию от заказа до отгрузки продукции, что будет отвечать современным параметрам промышленной индустрии¹. Ключевой аспект успешного функционирования предприятия –

¹ Кохно П.А. Компьютерная экономика: монография / Кохно П.А., Кохно А.П., Артемьев А.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Тверь: ООО «Центр научных и образовательных технологий», 2018. - 352 с.

высокий уровень организации производства, основным звеном которого служит понимание каждым работником доли ответственности во всеобщем процессе формирования стоимости конечного продукта высокого качества в соответствии с требованиями всех заинтересованных сторон². Как на уровне государства, так и на уровне промышленных предприятий и компаний осуществляется борьба за передовые технологии, возможность производства уникальной продукции. При этом со стороны потенциального потребителя наблюдается тенденция к индивидуализации потребления. Для современных промышленных предприятий институциональная составляющая выступает лимитирующим фактором.

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. Информатизация в управлении является ключевым средством обеспечения безопасного, устойчивого развития в условиях глобальной конкуренции социально-экономических и политических систем и моделей развития. В эпоху телекоммуникационных систем и глобальных социальных сетей, развернутых в информационном пространстве интернета, их психологическое, пропагандистское и организационное влияние на население стало важнейшим фактором управления страной. Для обеспечения устойчивости, конкурентоспособности коммуникаций и качества жизни государство обязано предвидеть, опережать и противодействовать негативным последствиям информационной открытости.

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. 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

² Кохно П.А. Топ-менеджмент: монография / Кохно П.А., Кохно А.П., Артемьев А.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Тверь: ООО «Центр научных и образовательных технологий», 2018. – 250 с.

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. «В сложном взаимодействии государств успех будет сопутствовать тому субъекту, чья политика отличается наибольшей твердостью, упорством и последовательностью», – отмечал И. Валлерстайн, основоположник мир-системного анализа.

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; комплексную автоматизацию рабочих мест управленческого и инженерно-технического персонала; оптимальные условия использования имеющихся ресурсов, поиск и выявление скрытых резервов, и их дальнейшее рациональное применение; повышение 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.

Страна остро нуждается в новых драйверах роста, а для этого необходимо создавать в России **планово-рыночную социалистическую экономику** нового типа с учётом эффективно-бережливого использования природных ресурсов и возобновляемых источников энергии³. По мнению академика РАН С.Ю. Глазьева (с которым я согласен) «России необходимо обретение идеологии народного социализма. Народный социализм не подразумевает конфискации частной собственности, как это сделали в свое время под влиянием доктрины К. Маркса большевики. Опыт государственно-частного партнерства, сочетания стратегического планирования с частным предпринимательством, государственного контроля за обращением денег с рыночной конкуренцией, государственной собственности в инфраструктурных отраслях с поддержкой частной инициативы есть правильный путь»⁴.

³ 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. 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. Кохно П.А., Кохно А.П. Муниципальные модели кластеры-коммуны: монография. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.27194, 11.06.2021.

⁴ С.Ю. Глазьев, Стратегии и сценарии 2023 г. // «Академия Тринитаризма», М., Эл №77-6567, публ.28274, 14.01.2023.

Глава 1. Непрерывный процесс подготовки специалистов в отраслевых вузовских кластерах

1. Тенденции инновационного образования

Передовые страны наращивают экономический потенциал за счет научно-технических и технологических инноваций. Например, в американской компании Lockheed Martin из 125 тыс. сотрудников новыми разработками занято более 70 тыс. ученых и инженеров, в том числе 20 тыс. специалистов по электронным системам и программному обеспечению. Обнаружив в 2009 г. пробелы в подготовке специалистов по стоимостному анализу и системному проектированию для Пентагона, в США решили увеличить срок подготовки магистров инженерных наук до восьми лет. Модернизация промышленности и развитие наукоемких технологий двойного применения вызывают значительные изменения в структуре занятости. От специалистов требуется обладание необходимым производственным и личностным потенциалом, современными знаниями и профессиональными навыками. Государство должно определить перспективы подготовки руководителей, научных кадров, инженеров и рабочих. Необходима национальная стратегия подготовки кадров для высокотехнологичных отраслей. Она должна включать три направления: переподготовку действующих кадров для модернизации предприятий, подготовку научно-педагогических кадров мирового класса, а также подготовку рабочих, специалистов и научных работников разных специальностей для новых и модернизированных предприятий.

Первая задача должна выполняться учреждениями ДПО, вторая и третья – силами высшей школы, научных организаций РАН и отраслевой науки, а также научно-промышленных структур. Система профессионального образования пока не смогла устранить дефицита квалифицированных специалистов, рабочих и научных кадров. Наивно полагать, что рынок труда самостоятельно отрегулирует насущные кадровые вопросы. По мнению работников ряда ведущих машиностроительных предприятий многие выпускники инженерных вузов недостаточно подготовлены к работе на высокотехнологичных предприятиях, в частности, плохо владеют современными методами проектирования, не чувствуют полезности той или иной информации, необходимой для развития производства. Их переход на инженерные и управленческие должности возможен только после адаптации к производству.

Сложность «вхождения» выпускников вузов на предприятия во многом обусловлена и тем, что их представления о перспективах трудоустройства и будущей трудовой деятельности не совпадают с реальной обстановкой и соотношением спроса и предложения на них. Недостаточная социальная адаптация молодых специалистов, их психологическая неподготовленность к работе на предприятии нередко приводят к негативному восприятию выпускников вузов работодателями. Без взаимодействия с промышленным сообществом вуз не в состоянии адекватно оценить и спрогнозировать изменения конъюнктуры рынков труда и образовательных услуг.

Главные черты инновационного образования - «предвосхищение» и «участие», выраженный индивидуально-творческий характер. Наиболее яркий пример - деятельность В.А. Сухомлинского, в инновационных поисках которого главную роль сыграли субъективные факторы: обостренный интерес к исследованию, стремление к саморазвитию, самосовершенствованию, наличие нравственной доминанты - глубоко осознанных представлений об ответственной роли педагога в воспитании подрастающего поколения. По общему признанию, вторая половина XX века - период «глобальных инноваций» во всех областях жизнедеятельности человека. Примечательная особенность инноваций этого периода - тесная связь педагогической практики с наукой. Сознательная опора на научное знание стала гарантией их устойчивости.

Правительству необходимо сосредоточить усилия на селективной поддержке тех предприятий, которые доказали свою живучесть в соревновании с мировыми лидерами. Проблема это не техническая и даже не экономическая, а политическая. Для них надо обеспечить опережающую подготовку и закрепление конкурентоспособных кадров. Динамику развития сегодня определяют компании, действующие в сфере высоких технологий, инвестирующие в кадры и технологии.

В приоритетах малых и средних предприятий имеет место социальная направленность – трудоустройство наиболее активной и жизнеспособной части населения. Роль малых предприятий – поставщики отдельных видов наукоемкой продукции для комплектации крупных производств. Малые и средние предприятия являются ключевым элементом в области инноваций, которым необходимы венчурные инвестиции и инфраструктурная поддержка со стороны государства.

Крупный бизнес может инициировать масштабные инновационные проекты. Поэтому меняются формы связи между крупными и мелкими креативными компаниями, сегодня мелкие компании готовят себя на продажу и свои продукты для крупных. Но если не будет крупных компаний, то некому будет объявлять о запуске масштабных проектов. Говоря о роли крупных компаний в инновационном развитии страны, следует учитывать их возможности финансирования научных исследований и опытно-конструкторских работ.

В условиях конкурентного рынка организации, ориентированные на успешное развитие, должны стремиться к росту эффективности деятельности, использованию ресурсов с максимально возможной отдачей, обеспечению устойчивости в условиях быстро меняющейся рыночной среды. Условия долговременной успешности предприятия: высокая квалификация и активность персонала; эффективность использования ресурсов; высокая производительность труда; адаптация к изменениям рыночной среды. Вузы становятся субъектами экономических отношений. Условия долговременной успешности вуза: высокая квалификация и активность профессорско-преподавательского состава; заинтересованность потребителей в образовательных программах, научных и инновационных разработках; конкурентоспособность и востребованность рынком труда подготовленных специалистов и научных кадров.

Отметим, что набор компетенций, которым должен обладать специалист, с точки зрения работодателя, отличается от набора, который формируется у выпускников вуза в настоящее время. Поэтому оптимальный, с точки зрения всех заинтересованных субъектов, портрет специалиста требует системного взаимодействия предприятия, вуза, студента. Главной целью корпоративного взаимодействия является: для вуза – повышение качества и эффективности образовательного процесса, научных и инновационных работ, заинтересованность рынка труда в выпускниках; для предприятия – повышение эффективности его деятельности и уровня квалификации персонала, качества продукции, инновационной активности, снижение издержек; для выпускника – высокая конкурентоспособность.

Опыт показывает, что корпоративное взаимодействие вузов и предприятий является экономически выгодным для всех его субъектов. Экономический эффект для предприятия проявляется в следующем: минимум затрат на адаптацию молодых специалистов; повышение производительности труда сотрудников; оптимальные траектории развития персонала. Для университета выгода проявляется в следующем: модернизация материально-технической базы; дополнительные внебюджетные средства; заинтересованность рынка труда в выпускниках. Корпоративные структуры могут создаваться с использованием различных способов организации и глубины взаимодействия. Вузы могут одновременно быть участниками нескольких корпоративных университетов.

Современный этап развития инновационных процессов в педагогике характеризует тенденция к ликвидации разрыва между процессами их восприятия, адекватной оценки освоения и применения их на практике, а также преодоления противоречия между имевшей место стихийностью этих процессов и возможностью и необходимостью сознательного управления ими. Для исследования инновационных процессов в образовании большое значение имеет понимание понятия «общественная инновационная среда», в окружении которой возникают и осуществляются инновационные процессы. На наш взгляд, это понятие может рассматриваться в трех аспектах: социально-экономическом, психологическом и организационно-управленческом.

На первый взгляд, ситуация инновационного обучения, постулируя открытость будущему и развитие личности посредством совместной творческой деятельности, не несет ничего нового для науки. В известных научных школах уже давно использовались эти принципы. Общеизвестны диалоги Сократа, давно ставшие образцом организации инновационного обучения, а отношения педагога и обучающегося в них - эталоном творческого демократизма. Однако необходимо отметить тот факт, что модели инновационного обучения сегодня - это не отдельные островки научных школ, а проявление глубинной потребности общественного развития в новом типе личности. Инновационное обучение как стратегия массового образования влечет за собой более глубокое изменение в нем. Глобальные инновационные процессы сопровождаются ускорением развития всех сторон

общественной жизни, что обостряет и углубляет противоречие между темпами общественного и индивидуального развития.

2. Функции современного инновационного образования

Рассматривая функции современной системы образования в масштабах этих перемен, следует связать возможности преодоления этого противоречия с двумя альтернативными стратегиями организации обучения⁵. Первый путь - традиционная стратегия, которая в принципе не меняет место и роль человека в культуре, меру его готовности к переменам в жизни, ибо сохраняется сложившаяся система организации образования. Компоненты этой системы лишь модернизируются и усовершенствуются. Но при всех изменениях усиливается деструктивная роль образовательных учреждений по отношению к личности: социальное отчуждение, отход обучающихся от ценностей образования и др. В данном случае *не обеспечивается готовность* к позитивным переменам в обществе (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Характеристика традиционного и инновационного образования

№п/п	Признаки традиционного обучения	Признаки инновационного обучения
1	2	3
1	Линейность, завершенность, объективность, замкнутость, предельная полнота описания, абсолютная точность и устойчивость, всеобщность основ передаваемых знаний и предсказуемость их применения	Нелинейность, незавершенность, открытость, субъектность, неустойчивость, нестабильность, относительная предсказуемость результатов обучения.
2	Определение целей обучения исходя из общественных потребностей.	Определение целей обучения не ограничивается общественными потребностями, а дополняется потребностями субъектов учения.
3	Формирование личности с заданными свойствами, понимаемое как ее всестороннее развитие за счет изучения большого количества учебных дисциплин и участия в различных направлениях воспитательной деятельности	Свойства личности не «задаются» извне в соответствии с нормативами, а личностно «востребуются», поскольку они изначально заложены в сознании субъекта.
4.	Приоритет личности обучающего над личностью обучающегося, выступающего в качестве объекта	Личности обучающего и обучающегося – равноправные субъекты педагогического

⁵ Чеботарев С.С., Кохно П.А., Дюндик Е.П. Инновационная модель подготовки кадров // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2014, №1. С. 3-7.

	педагогических воздействий; рассмотрение личности обучающегося как средства для достижения образовательных целей.	взаимодействия, они открыты для постоянного обновления новыми смыслами – знаний, пониманий, отношений; личность обучающегося – цель, а не средство, она самоценна
5.	Преобладание знаниевой парадигмы с ориентацией на заучивание и запоминание, независимость знаний от субъекта познания; приоритет логического над ассоциативным и интуитивным в познании; монополия педагога на знание безусловных истин и односторонний монолог и при их изложении; формирование привитие «правильного», единственного образа мира с позиции бинарной классической науки; ритуальная строгость при исполнении методических канонов	Педагог не претендует на «полное и абсолютное» знание всего; использует личностный диалог; образ мира постоянно изменчив; понятие «методика» уступает место технологиям, допускающим творчество в познании
6.	Ориентация на конечный результат – накопление знаний, умений и навыков и «образцового» опыта поведения посредством передачи информации, ее закрепления и воспроизведения; понимание процессов самоутверждения, саморганизации и самоопределения как результат образовательной деятельности, воплощающей объективные естественно-научные законы; «рецептурный» характер обучения, основанный на использовании только внешних детерминант формирования личности	Ориентация не только на конечный результат, но и на процесс приобретения знаний и опыта поведения посредством проживания и переживания в образовательной деятельности; самоутверждение, самореализация и самоопределение личности является средством ее саморганизации; обучение не дает готовых «рецептов», оно предполагает многообразие вариантов знаний и поведения
7.	Приоритет общественного мнения по отношению к индивидуальным возможностям личности, преобладание заданных форм образовательной деятельности, отношение к сознанию как вторичному «продукту», возникающему, формируемому и	Общественное мнение рассматривается как эффективный педагогический инструмент групповой поддержки, совместного оценивания и переживания личных и групповых достижений, успех (неудачи) в человеческой

	развиваемому благодаря действиям педагога с «правильно организованной» внешней средой.	деятельности, приоритет сознания над внешними факторами: мир «открывается» благодаря работе сознания как главной личностной ценности
--	--	--

Анализ приведенной таблицы 1.1 показывает, что инновационное обучение создает новый тип образовательного процесса, раскрепощающий личность педагога и обучающихся. Такой тип обучения помимо поддержания существующих традиций стимулирует активный отклик на возникающие как перед отдельным человеком, так и перед обществом проблемные ситуации. Отталкиваясь от идей и методов психологии развивающего обучения, В.Я. Ляудис предложила модель инновационного обучения и его функций в развитии личности. В содержании этой модели автор выделила ситуацию совместной продуктивной и творческой деятельности субъектов образовательного процесса.

Кроме того, она показала, что принципиальное отличие инновационного обучения состоит в переориентации смысла и порядка организации всего учебного процесса: выделение ведущей роли на всех этапах учения творческих и продуктивных задач, опережающее решение репродуктивных задач. Решение творческих задач обучающимися в сотрудничестве с педагогом изменяет психологическую структуру учебно-воспитательной ситуации в целом, т. к. создается система внутренней стимуляции самого широкого спектра взаимодействий, отношений, общения как между педагогом и обучающимися, между самими обучающимися, так и в педагогическом коллективе.

Рассматривая ситуации совместной творческой деятельности, В.Я. Ляудис выделила систему последовательно, циклично возобновляющихся форм взаимодействий: введение в деятельность; разделенные между педагогом и обучающимся действия; имитируемые действия; поддержанные действия; саморегулируемые действия; самопобуждаемые действия; самоорганизуемые действия; партнерство. Автор подчеркивает, что по мере продвижения от одной формы действия к другой изменяется уровень ее самоорганизации, способы понимания ситуации и способы общения, возрастает свобода субъекта учения не только в принятии, но и в переформулировании целей и смыслов деятельности, в выдвижении новых смыслов и целей. Из ведомого субъект учения превращается в ведущего инициативного партнера.

Способность к партнерству выступает как показатель высшей, развитой формы самоорганизации. Таким образом, организация инновационного обучения способствует возвращению индивидуальности, обретению автономности и самостоятельности. По своей психологической роли такое обучение развивает продуктивную личность. Продуктивность означает, что человек ощущает сам себя в качестве преобразователя своих сил и в качестве действующей силы; что он

ощущает единство со своими силами, и они не отчуждены от него, так как важнейшим предметом продуктивности является сам человек⁶.

Несмотря на то, что в обществе все большее распространение получает ориентация именно на инновационный тип обучения, в высших учебных заведениях продолжает доминировать традиционная образовательная практика. По данным В.А. Слостенина и Л.С. Подымовой⁷, осуществлению инновационной деятельности вузовскими преподавателями препятствуют несколько причин:

1). Цели перемен не всегда понимаются и воспринимаются адекватно педагогами. Боязнь неизвестности вызывает у преподавателей враждебность по отношению к любому новшеству.

2). Преподаватели не принимают участия в разработке, планировании и внедрении новшества.

3). Игнорирование традиций и мнений коллектива, привычный стиль работы.

4). Субъективное (предвзятое) отношение к новшествам, чувство угрозы потери статуса.

5). Увеличение объемов работы.

6). Инициатор введения новшества не пользуется уважением и доверием коллег.

Инновационность, как характеристика образовательного процесса, относится и к дидактическому его построению. Мы, прежде всего, имеем в виду сотрудничество и сотворчество в учебно-педагогическом процессе, которые предполагают отказ от диктата и утверждение иного типа отношений: совместного поиска; совместного анализа результатов. Совместность в данном случае не означает отказа от самостоятельности. Речь идет об отказе от позиции, когда субъективное мнение становится единственно возможным и правильным. В этой связи диалог, полифония (термины М. М. Бахтина) выступают как структурообразующие начала инновационной деятельности и педагога, и студенческого коллектива. Готовность к конструктивному общению, к контраргументации, установка на признание рационального момента в той или иной позиции выступают не только как этические принципы, но и как необходимые условия осуществления образовательной и научной деятельности. Безусловно, это имеет большое значение для современной теории и практики обучения в любом типе учебного заведения. Следует особо отметить, что инновационный подход к обучению предполагает и диалог руководителя образовательного учреждения с профессорско-преподавательским коллективом. Оба субъекта общения попеременно становятся учителями друг друга, поскольку инновационную проблему один решает с позиций управленческого знания, другой - с позиции знания педагогического. Такой синтез возникает лишь в творческой совместной деятельности, где каждый учится у каждого.

⁶ Кохно П.А. Модель гармоничной экономики труда // Человек и труд, 2012, №12. С. 46-49.

⁷ Слостенин В.А., Подымова Л.С. Педагогика: инновационная деятельность. - М.: Магистр, 1997. - 308 с.

Будучи осознанным и отрефлексированным во всех своих аспектах, профессиональный диалог как взаимообучение может быть весьма эффективен в ситуации инновационной деятельности, когда формируется новый тип общения и отношений в учебном заведении. Такого рода изменения влекут за собой новый тип организации мотивационной сферы личности. Педагог приобретает широкий спектр мотивов, стимулирующих его профессиональную деятельность: мотивы самоактуализации, сотворчества, самопознания и преобразования и др. Однако самое важное новообразование, которое несет новая ситуация общения, - это способность к созданию новой позиции в отношении к окружающей действительности, к педагогической деятельности и к себе.

Иначе говоря, новый тип общения позволяет гуманизировать отношения в педагогическом коллективе, освоить разнообразные принципы и способы мышления, такие как «иррациональная логика», «детерминирующий хаос» и др., которые обеспечивают сотворчество в инновационном типе обучения. Это проявляется в том, что позиция продуктивной личности вопреки позиции личности потребительской формируется в атмосфере свободы и независимости, открытого общения. Благодаря инновационному обучению происходят и изменения в способах мышления, в культуре интеллекта обучающихся, которые коренятся в приобщении со студенческих лет к многообразным типам интеллектуальной деятельности, к ассоциативному, интуитивному мышлению наряду с приобщением к логике научно-теоретического мышления. Ситуация совместного творческого поиска и решения обогащает мышление студента эмоциональными состояниями, развивает эмоциональную интуицию, не менее важную, чем интеллектуальная.

3. Принципы построения вузовского образования

Генетическая связь науки и образования становится в современном постиндустриальном обществе не только источником его дальнейшего развития, но и необходимым условием поддержания его повседневной жизнедеятельности из-за наличия фактора ограниченных ресурсов. Развитие общества связано с развитием востребованного образования, которое в современных условиях определяется научной работой. Действующая система образования, основанная на традиционной диалектике передачи обучаемым известных знаний, способна производить специалистов лишь для репродуктивной деятельности. Современный студент, а завтрашний выпускник ВУЗа, в зависимости от курса обучения, неспособен стать хорошим специалистом по причине отсутствия у него знаний продуктивного характера, то есть общественно новых знаний, а не уже известных и используемых обществом. Без них невозможно успешно решать задачи современного общества по функциональному предназначению выпускника, так как факторы научного и инновационного характера развития общества постоянно их изменяют и модернизируют.

Знания подвержены моральному износу (старению). Если полученных знаний человеку в начале XX-го века хватало на всю жизнь, то в 40-х годах XX-го века – на полжизни, а половина знаний, полученных в 1987 году, устарела уже к

началу 1993 года. По расчетам американского эксперта в области рынка труда Д. Хэллета, объем совокупных знаний в современном обществе удваивается каждые два с половиной года. Данная закономерность в области образования требует постоянного обновления и пополнения знаний, что невозможно решить без научного подхода к образовательному процессу подготовки высокопрофессиональных специалистов.

Поэтому, хороший выпускник должен готовиться к будущим задачам своей профессии на всем периоде обучения в университете на научной основе (модели) образования, дефиниция которой заключается в переходе от концепции «От знаний в виде конечной истины» к концепции «Знания разнообразной информации». Данная концепция отвечает современным требованиям, предъявляемым к процессу обучения и подготовки специалистов высокого уровня и приобретает форму научно-образовательного характера.

Во-первых, это ведет образовательный процесс к переходу от передачи обучаемому знаний в виде конечной истины к предоставлению ему разнообразной информации поиска и доказательства истины.

Во-вторых, происходит смена ведущего субъекта образовательного процесса, то есть вместо обучающего им становится обучаемый.

В-третьих, это положительно развивает такие формы обучения как заочная, дистанционная, экстернат и др. Главным методологическим принципом здесь является принцип «веди себя сам» (вместо – «следуй за мной»), где логической оценкой доказательства является условие истины.

В связи с чем, главным требованием к научно-образовательной деятельности вуза является создание условий или совокупности условий, при которых решение (результат) было бы истинным, а не ложным. Поэтому, новые задачи образования, такие как:

1) формирование нового менталитета, базирующегося на убеждении, что образование не только потребляет и тиражирует новые знания, но, самое главное, является производителем новых знаний и информации;

2) создание новых видов научно-образовательной методологии, позволяющей преодолевать психологические барьеры мышления, развивать способность к абстрактному мышлению и за счет этого в процессе обучения, основанном на достижении конкретных созидательных целей, формировать продуктивные знания, генерирующие новые знания;

3) создание новой образовательной среды, позволяющей получать качественное образование в любое время, в любом месте, на протяжении всей жизни человека; без научного подхода решить не представляется возможным, а, следовательно, и вузу выжить в современных условиях высококонкурентной образовательной среды.

Высшая школа XXI-го века научно-образовательную деятельность должна строить в соответствии с концепцией «Знания – трансформации», в соответствии с которой полученные ранее знания переносятся на решение новых (а не известных)

задач и проблем. Концепция «Знания – умения», позволяющая применять полученную информацию в практической деятельности уже не соответствует статусу вуза XXI-го века. Концепция «Знания – трансформации» - соответствуют задачам уровня послевузовского образования (исходя из Закона РФ «Об образовании», 1992 года).

Такова особенность современной системы образования XXI-го века, заключающаяся в творческом (научном) подходе, а не в использовании подхода метода проб и ошибок, перехода от углубления «Знания-умения» к технологиям интеллектуальной и инновационной (научной) деятельности. Творчество здесь представляет изменение человека как субъекта творчества, которому должна учить современная образовательная система (вуз).

История богата примерами рождения и развития по данному алгоритму великих людей человечества в любой сфере деятельности: научной – И.Ньютон, М.Ломоносов, Р.Декарт, А.Смит, К.Маркс, В.Леонтьев и др.; военной – А.Суворов, Б.Наполеон, Г.Жуков и др.; поэзии – А.Пушкин, Г.Шевченко, В.Гюго и др. Построение образования на научной основе делает выпускника социально защищенным, так как он востребован и способен работать в различных сферах и отраслях промышленности, организациях бизнеса, органах управления различных уровней и др. Здесь работает формула – «качество образования равняется качеству жизни». В связи, с чем актуальным становится вопрос оценки качества научно-образовательной деятельности (научная, учебная и методическая работа) университетов и НИИ. Данный вопрос всегда был актуальным и мы считаем, что он обладает всеми признаками не уходящей (проходящей) актуальности.

Соизмерение (оценка) вузов, подразделений вузов, преподавательского и научного состав вузов всегда и постоянно находится в области противоречий и споров по критериям, параметрам, методикам оценки и др. Наше отношение к оценке качества научно-образовательной деятельности вуза основывается на следующих принципах: ясности (простоты восприятия), аргументации (обоснованной доказательности), наглядности и доступности. Исходя из чего, мы предлагаем математически однозначно при заданных (объективно) исходных данных получать соответствующие выходные данные с характеристикой их параметров (численных значений анализируемых критериев качества научно-образовательной деятельности вуза). Учитывая, что критерием теории (истины) является практика, то предлагается, конкретный аппарат и его практически пример. Оценка организации и состояния: 1) научной работы в полном объеме исходя из критериев, методики и параметров, а – 2) учебной и 3) методической работы только по критериям.

4. Критерии оценки организации и состояния научной работы

Под научной работой понимается процесс получения и использования новых (продуктивных) знаний (общественно новых или неизвестных). Предлагаются следующие критерии оценки организации и состояния научной работы:

1. Документы, регламентирующие порядок организации и проведения научной работы в образовательном учреждении (положение о научно-исследовательской работе, положение о студенческом научном обществе (кружках), перспективный и годовые планы научно-исследовательской работы; годовые отчеты о НИР и ОКР и т.д.), наличие, степень выполнения.

2. Положение о научно-исследовательском отделе, должностные обязанности сотрудников НИР; как вопросы НИР отражены в положениях о кафедрах и учебных подразделениях; отражены ли в индивидуальных планах работы преподавателей на учебный год.

3. Какое место вопросы организации и проведения НИР занимают в деятельности ученого совета, заседаний кафедр (обсуждение вопросов НИР, отчеты лиц, ответственных за организацию и проведение НИР в вузе, на кафедрах, в учебных подразделениях; заслушивание конкретных персоналий по вопросам НИР и т.д.).

4. Как организована в вузе подготовка научно-педагогических и научных кадров: наличие аспирантуры, докторантуры (по скольким научным специальностям ведется подготовка, количество аспирантов, докторантов по годам обучения); наличие диссертационных советов и число научных специальностей, и число успешных защит диссертаций (докторских и кандидатских) за последние 5 лет при них (диссоветах); численность в вузе соискателей ученой степени кандидата/доктора наук – в своих диссертационных советах, в диссертационных советах других организаций; численность сотрудников вуза защитивших диссертации в диссертационных советах других организаций за последние 5 лет; скольким сотрудникам вуза за 5 лет присвоены ученые звания профессоров, доцентов, старших научных сотрудников и др.

5. Количество (абс./%) в образовательном учреждении лиц с ученой степенью и с ученым званием – всего (из них штатных), докторов наук, профессоров; из них штатных. Количество лиц с ученой степенью и ученым званием из числа ректората, заведующих кафедрами, руководителей учебных подразделений. Кто из них в настоящее время работает над диссертационными исследованиями, руководит подготовкой аспирантов, докторантов, соискателей.

6. По каким научным направлениям ведутся научные исследования в вузе (их актуальность, чем она определяется – научными интересами конкретных ученых, работающих в вузе, потребностями региона и др.). Сколько научных школ сложилось в настоящее время в вузе (перечислить), каковы конкретные результаты работы их.

7. Сколько НИР разрабатывается в вузе в течение 5 лет (сколько из них инициативных, сколько заказных – кем; по срокам разработки – долговременные и т.д.).

8. Объемы средств, расходуемых вузом на НИР – всего, на фундаментальные исследования, прикладные и поисковые. Количество хоздоговорных НИР и объем средств, выделяемых на них (кто финансирует).

9. Порядок приемки НИР (готовятся ли акты о приемке, где и каким образом они рассматриваются и утверждаются).

10. Как в научной работе вуза просматриваются вопросы педагогики и психологии, совершенствования образовательного процесса. По каким наукам – гуманитарным, техническим, естественным больше процент исследований исходя из планов НИР в вузе. Есть ли исследования междисциплинарные и др.

11. Состояние изобретательской и рационализаторской работы в вузе, в том числе количество патентов на изобретения полученные вузом за 5 лет.

12. Подготовка и проведение научных конференций и научных семинаров в масштабах вуза, межвузовских, международных (тематика их, количество принимавших участие от вуза, в какой форме опубликованы материалы: научные сборники, тезисы и т.д.).

13. Всего публикаций: монографий, научных сборников, материалов конференций, научных статей, тезисов выступлений и т.д. (за 5 лет и за каждый год).

14. Количество (в том числе и в денежном выражении, скольким лицам) иностранных грантов на научные исследования, написание учебников и учебных пособий, участие в международных научных конференциях, симпозиумах и т.д.

15. Организация научной работы студентов – в каких формах, количество студентов, принимающих участие в данной работе, все ли кафедры принимают участие в данной работе (сколько студентов по каждой кафедре, сколько преподавателей руководят данной работой. Каким образом организована работа с руководителями студенческих научных кружков).

16. Проводятся ли в вузе ежегодные научные конференции студентов, конкурсы студенческих работ в вузе, осуществляется ли выпуск студенческих научных сборников по результатам конференций или сборников научных статей; принимают ли студенты участие в конкурсах региональных, общероссийских (если да, в каких именно принимали участие за последние 5 лет, количество, результаты).

17. Насколько в выпускных квалификационных работах студентов реализуется принцип научности.

18. Ведется ли в вузе рецензирование научных трудов и в каких формах (отзывы на авторефераты диссертаций, рецензирование монографий, учебников, учебных пособий (раздельно – подготовленных своими преподавателями и сотрудниками внешних организаций).

19. Проводятся ли в вузе конкурсы на лучшую научную работу преподавателей и сотрудников.

20. Изучение и обобщение передового опыта организации и ведения научной работы в вузе, в каких формах осуществляется эта работа.

21. Как организована работа по научной информации в вузе.

22. Количество разработанных и изданных в вузе (раздельно по каждому пункту – всего/авторских листов): учебников (в том числе и в соавторстве с преподавателями других вузов); учебных пособий (в том числе с

соответствующими грифами); учебно-методических пособий; научных статей; научных сборников и т.д.

23. Как ведется в вузе учет затрат времени преподавательского состава и научных сотрудников на выполнение научной работы.

Замечания, предложения, рекомендации эксперта для образовательного учреждения и выводы.

5. Методика оценки научной работы вуза

Методика включает последовательность выполняемых этапов:

1. Защита диссертационных исследований (E_1).

Коэффициент: докторская - 0,6; кандидатская - 0,4.

$$E_1 = \frac{ЧКН}{СЧОНПС} \times 0,4 + \frac{ЧДН}{СЧДННПС} \times 0,6,$$

где $ЧКН$ – число кандидатов наук, чел; $СЧОНПС$ – списочная численность остепененного научно-педагогического состава, чел; $ЧДН$ – число докторов наук, чел; $СЧДННПС$ – списочная численность докторов наук научно педагогического состава, чел.

2. Наличие аспирантов, соискателей (докторантов) (E_2).

Коэффициент: адъюнкты, аспиранты - 0,5; Соискатели: кандидаты наук - 0,1; доктора наук - 0,4;

$$E_2 = \frac{ЧАА}{СЧОНПС} \times 0,5 + \frac{ЧСКН}{СЧОНПС} \times 0,1 + \frac{ЧДН}{СЧДННПС} \times 0,4,$$

где $ЧАА$ – число аспирантов, чел; $СЧОНПС$ – списочная численность остепененного научно-педагогического состава, чел; $ЧСКН$ – число соискателей кандидатов наук, чел; $ЧДН$ – число соискателей докторов наук, чел; $СЧДННПС$ – списочная численность докторов наук научно педагогического состава, чел.

3. Укомплектованность научно педагогического состава (E_3):

$$E_3 = \frac{СЧНПС}{ШНПС},$$

где $СЧНПС$ – списочная численность научно педагогического состава, чел; $ШНПС$ – штат научно педагогического состава, чел.

4. Укомплектованность научного общества студентов (E_4):

$$E_4 = \frac{ЧУНОС}{СЧНПС},$$

где $СЧНПС$ – списочная численность научно педагогического состава, чел; $ЧУНОС$ – число участников научного общества студентов.

5. Конкурс научного общества студентов (E_5):

Коэффициент: участие - 0,4; Медаль министерства образования наук - 0,3; Диплом министерства образования наук - 0,2; Диплом конкурсной комиссии - 0,1;

$$E_5 = \frac{ЧУ}{ОЧНОС} \times 0,4 + ЧМ \times 0,3 + ЧДМО_H \times 0,2 + ЧДКК \times 0,1,$$

где $ЧУ$ – число участников, чел; $ОЧНОС$ – общее число научного общества студентов; $ЧМ$ – число медалей; $ЧДМО_H$ – число дипломов министерства образования наук; $ЧДКК$ – число дипломов конкурсной комиссии.

6. Научно - исследовательские работы (E_6):

Коэффициент: ведомство РФ - 0,6; ВУЗ - 0,4;

$$E_6 = \frac{ЧНИРМЧСРФ}{СЧНПС} \times 0,6 + \frac{ЧНИРАГЗ}{СЧНПС} \times 0,4,$$

где $ЧНИРМЧСРФ$ – число научно исследовательских работ Министерства, ведомства Российской Федерации; $СЧНПС$ – списочная численность научно педагогического состава, чел; $ЧНИРАГЗ$ – число научно исследовательских работ ВУЗа.

7. Научно-практические работы (E_7):

Коэффициент: ведомство РФ - 0,6; ВУЗ - 0,4;

$$E_7 = \frac{ЧНПРМЧСРФ}{СЧНПС} \times 0,6 + \frac{ЧНПРАГЗ}{СЧНПС} \times 0,4,$$

где $ЧНПРМЧСРФ$ – число научно педагогических работ Министерства, ведомства Российской Федерации; $СЧНПС$ – списочная численность научно педагогического состава, чел; $ЧНПРАГЗ$ – число научно педагогических работ ВУЗа.

8. Монографии, учебники, учебно-методические пособия (E_8):

Коэффициент: монографии - 0,5; учебники - 0,4; учебно-методические пособия - 0,1;

$$E_8 = \frac{ЧМ}{СЧНПС} \times 0,5 + \frac{ЧУ}{СЧНПС} \times 0,4 + \frac{УМП}{СЧНПС} \times 0,1,$$

где $ЧМ$ – число монографий; $СЧНПС$ – списочная численность научно педагогического состава, чел; $ЧУ$ – число учебников; $УМП$ – учебно-методические пособия.

9. Конференции (E_9):

Коэффициент: международная - 0,35; Федеральная - 0,3; Ведомственная - 0,2; ВУЗ- 0,15;

$$E_9 = \frac{ЧУМК}{СЧНПС} \times 0,35 + \frac{ЧУФК}{СЧНПС} \times 0,3 + \frac{ЧУМЧСРФ}{СЧНПС} \times 0,2 + \frac{ЧУАГЗ}{СЧНПС} \times 0,15,$$

где $ЧУМК$ – число участников международной конференции; $ЧУФК$ – число участников Федеральной конференции; $ЧУМЧСРФ$ – число участников Министерства, ведомства Российской Федерации; $ЧУАГЗ$ – число участников ВУЗа; $СЧНПС$ – списочная численность научно педагогического состава, чел.

10. Доклады (сообщения) на конференциях (E_{10}):

Коэффициенты: международные - 0,35; Федеральная - 0,3; Ведомственная - 0,2; ВУЗ- 0,15;

$$E_{10} = \frac{\text{ЧДМК}}{\text{СЧНПС}} \times 0,35 + \frac{\text{ЧДФК}}{\text{СЧНПС}} \times 0,3 + \frac{\text{ЧДМЧСРФ}}{\text{СЧНПС}} \times 0,2 + \frac{\text{ЧДАГЗ}}{\text{СЧНПС}} \times 0,15,$$

где ЧДМК – число докладов международной конференции; ЧДФК – число докладов Федеральной конференции; ЧДМЧСРФ – число докладов Министерства, ведомства Российской Федерации; ЧДАГЗ – число докладов ВУЗа; СЧНПС – списочная численность научно - педагогического состава, чел.

11. Научные статьи (E_{11}):

Коэффициент: международные - 0,35; Федеральная - 0,3; Ведомственная - 0,2; ВУЗ- 0,15;

$$E_{11} = \frac{\text{ЧМНС}}{\text{СЧНПС}} \times 0,35 + \frac{\text{ЧФНС}}{\text{СЧНПС}} \times 0,3 + \frac{\text{ЧНСМЧСРФ}}{\text{СЧНПС}} \times 0,2 + \frac{\text{ЧНСАГЗ}}{\text{СЧНПС}} \times 0,15,$$

где ЧМНС – число международных научных статей; ЧФНС – число федеральных научных статей; ЧНСМЧСРФ – число научных статей Министерства, ведомства Российской Федерации; ЧНСАГЗ – число научных статей ВУЗа; СЧНПС – списочная численность научно педагогического состава, чел.

12. Участие в выставках, салонах, ярмарках и др. (E_{12}):

Коэффициент: международные - 0,4; Федеральная - 0,35; Министерства РФ - 0,25;

$$E_{12} = \frac{\text{ЧУММ}}{\text{СЧНПС}} \times 0,4 + \frac{\text{ЧУФМ}}{\text{СЧНПС}} \times 0,35 + \frac{\text{ЧУМЧСРФ}}{\text{СЧНПС}} \times 0,25,$$

где ЧУММ – число участников международных мероприятий; ЧУФМ – число участников Федеральных мероприятий; ЧУМЧСРФ – число участников Министерства, Ведомства Российской Федерации; СЧНПС – списочная численность научно-педагогического состава, чел.

13. Награды премии медали (E_{13}):

Коэффициент: медали золотые - 0,6; медали серебряные - 0,4 (0,3);

$$E_{13} = \frac{\text{ЧМЗ}}{\text{СЧНПС}} \times 0,6 + \frac{\text{ЧМС}}{\text{СЧНПС}} \times 0,4$$

где ЧМЗ – число золотых медалей; ЧМС – число серебряных медалей; СЧНПС – списочная численность НПС, чел.

14. Награды премии дипломы (E_{14}):

Коэффициент: диплом 1 степени - 0,4; диплом 2 степени - 0,35; диплом 3 степени - 0,25;

$$E_{14} = \frac{\text{ЧД1ст.}}{\text{СЧНПС}} \times 0,4 + \frac{\text{ЧД2ст.}}{\text{СЧНПС}} \times 0,35 + \frac{\text{ЧД3ст.}}{\text{СЧНПС}} \times 0,25$$

разбивкой численных значений критериев на три зоны состояний качества научной работы: неудовлетворительная; удовлетворительная; хорошая и отличная.

6. Оценка организации и состояния учебной работы.

Под учебной работой понимается процесс организации, планирования, контроля и проведения всех видов занятий (для ВУЗов - подготовки специалистов ВПО и ПВО). Критерии оценки организации и состояния учебной работы:

1. По каким направлениям (специальностям) подготовки организовано обучение и по какой форме; наличие лицензий (настоящей и прошлой) на право ведения образовательной деятельности; сколько направлений (специальностей) подготовки выносятся на аттестацию; соответствуют ли направления (специальности) подготовки имеющейся лицензии на право ведения образовательной деятельности; сколько кафедр осуществляют подготовку студентов, сколько из них выпускающих.

2. Наличие ГОС по направлениям (специальностям) подготовки в образовательном учреждении, на кафедрах (цикловых комиссиях).

3. Наличие учебных планов по направлениям (специальностям) подготовки (утверждены или нет, есть ли заключение соответствующих УМО) и их анализ на предмет: соответствие учебных планов требованиям ГОС в части федерального компонента и примерных учебных планов (есть ли таковые в образовательном учреждении) по: бюджету времени в целом, бюджету времени по циклам дисциплин; обязательным объемам времени на отдельные учебные дисциплины, установленные ГОС; соотношению объемов времени на аудиторные занятия и самостоятельную работу студентов; количество экзаменов и зачетов в семестре, нет ли превышения установленных норм (если да, чем это обосновывается); количество курсовых работ, распределение их по семестрам; время на каникулы; время на итоговую аттестацию; соответствуют ли требованиям ГОС названия учебных дисциплин в учебном плане; каков порядок внесения изменений в учебные планы; есть ли заключение по учебным планам Шахтинского центра (для высших учебных заведений).

4. Наличие рабочих учебных программ по всем учебным дисциплинам, степень их соответствия ГОС и примерным учебным программам (есть ли они в образовательном учреждении); все ли необходимые элементы включены в рабочую учебную программу: требования ГОС по дисциплине и квалификационные требования, основные дидактические единицы ГОС по каждой теме; тематический план; соответствует ли расчет времени в программе, объему часов отведенному на изучение дисциплины по учебному плану; планы проведения различных форм групповых занятий (семинар и т.д.), перечень обязательной и дополнительной литературы по каждой теме, примерная тематика рефератов, курсовых работ (если таковые определены учебным планом), примерные вопросы для зачетов и экзаменов и др.; кто разработчик учебных программ, когда и каким порядком утверждены; есть ли внешние и внутренние рецензии на учебные программы; есть ли учебные программы и в каком количестве на кафедрах (цикловых комиссиях), в

библиотеке, насколько они доступны для студентов; при внесении изменений в учебные планы каков порядок внесения изменений в рабочие учебные программы.

5. Расписание занятий по всем формам обучения (порядок разработки, внесение изменений в расписание занятий, каким образом студент может ознакомиться с расписанием и т.д.).

6. Порядок ведения и хранения: учебных карточек студентов; зачетных книжек; экзаменационных ведомостей; экзаменационных листов; журналов учебных групп; порядок заполнения и выдачи дипломов и приложений к ним, академических справок, ведение журналов учета указанных документов на предмет соответствия требованиям нормативных актов Минобразования России; соответствуют ли записи в приложении к диплому названиям учебных дисциплин, объему часов на их изучение, заложенных в соответствующий учебный план подготовки выпускников по направлению (специальности).

7. Тематика курсовых работ, кем разрабатывается и утверждается данная тематика, сроки обновления тематики курсовых работ (сравнительный анализ за несколько лет), порядок защиты курсовых работ, наличие методических рекомендаций по подготовке курсовых работ; наличие рецензий и глубина их.

8. Итоговая государственная аттестация выпускников:

- документы образовательного учреждения, регламентирующие организацию и проведение итоговой аттестации выпускников (наличие и степень соответствия нормативным актам Минобрнауки России);

- категория лиц, привлекаемых для работы в ГАК (председатель ГАК, председатели экзаменационных комиссий и т.д.);

- наличие отчетов председателей ГАК по итогам работы;

- кем и как анализируются результаты ГАК, где рассматриваются результаты ее, как учитываются рекомендации в организации учебного процесса; указываются ли в отчетах ГАК недостатки; есть ли различия между недостатками по годам обучения или они автоматически переносятся из отчета в отчет;

- тематика дипломных работ выпускников, кто формирует тематику, ее актуальность; наличие методических рекомендаций по подготовке дипломных работ (единые для образовательного учреждения или отражают особенности по каждому направлению (специальности); рецензии, в т.ч. внешние (какая категория рецензирует: специалисты-практики, руководители организаций и учреждений, предприятий, преподаватели и т.д.); отражаются ли в рецензиях актуальность темы, практическая значимость, глубина анализа научной литературы и практической деятельности; недостатки в работе и т.д.); какие недостатки по дипломным проектам отражены в отчетах ГАК (при сравнении отчетов – повторяются или ежегодно новые); есть ли дипломные работы по заказу предприятий, организаций, учреждений, сколько таких в % от общего числа дипломных работ, сколько рекомендовано к внедрению.

9. Востребованность выпускников. Есть ли заказы на подготовку специалистов от конкретных предприятий, организаций, учреждений;

осуществляют ли отбор среди выпускников, в какой форме они проводят данную работу; количество выпускников, трудоустроенных по специальности в регионе; количество выпускников, трудоустроенных не по специальности; количество выпускников, состоящих на учете в службе занятости.

10. Какие документы по организации образовательного процесса ведутся в учебном отделе, на кафедрах;

- наличие положений об учебном отделе, кафедрах, учебных подразделениях; должностных обязанностей сотрудников (в т.ч. преподавателей);

- как вопросы учебной работы просматриваются в деятельности руководства образовательного учреждения, ученого совета (педагогического совета), структурных подразделений;

- практикуется ли заслушивание на заседаниях ученого совета, совещаниях ректората заведующих кафедр, заведующего учебным отделом (частью) по вопросам учебной работы в образовательном учреждении;

- как организовано планирование и учет учебной и методической работы преподавателей на кафедрах, в учебном отделе.

11. Как организован контроль за качеством подготовки студентов со стороны руководства образовательного учреждения, учебного отдела (части), руководителей структурных подразделений (контроль занятий проводимых преподавателями, контроль экзаменов и зачетов и т.д.):

- наличие журналов учета контроля занятий, где они ведутся (учебный отдел, кафедры), есть ли записи о контроле, регулярность, знакомятся ли заведующие кафедрами (председателями цикловых комиссий с итогами контроля);

- наличие графиков контроля занятий в учебном отделе;

- какие категории преподавателей охвачены контролем больше всего, какие категории преподавателей выпадают из-под контроля;

- ведется ли учет (и где) о персональном участии в контроле занятий руководства образовательного учреждения, руководителей структурных подразделений, учебного отдела (учебной части) - количество раз, какие формы занятий проверялись, какая категория преподавателей (отразить конкретно в справке);

- участие руководства в обучении и воспитании студентов (чтение лекционных курсов, ведение практических занятий, руководство подготовкой дипломных работ, курсовых и т.д., наличие аспирантов) – справкой.

12. Количество студентов, имеющих задолженности: всего в образовательном учреждении, по каким направлениям (специальностям) и циклам дисциплин выше всего процент таких лиц, причины этого.

Методика оценки учебной работы вуза заключается в интегральном показателе получаемым путем дифференциальной оценки двенадцати основных критериев с соответствующими коэффициентами значимости (важности или ранжирования) и выражается обобщенной таблицей аналогично методике расчета научной работы

7. Оценка организации и состояния методической работы.

Под методической работой понимается непрерывный творческий процесс сбора крупиц повседневного опыта, его анализа, обобщения, а затем использования в образовательном процессе. Под методикой понимается также, в более узком и точном смысле этого слова, учение о методах обучения. Методика учебной дисциплины – это учение о способах изложения материала данной науки при обучении. Методическая работа в вузе является составной частью образовательного процесса и одним из основных видов деятельности ректората и научно - педагогического состава. Она должна быть направлена на систематическое совершенствование методики обучения и воспитания обучаемых, повышение педагогического мастерства преподавателей, разработку и внедрение эффективных методов организации и проведения образовательного процесса. Методическая работа проводится на кафедрах, факультетах и в масштабе вуза. Методическая работа делится на учебно-методическую и научно-методическую.

Основными задачами научно-методической работы являются: совершенствование существующих и изыскание новых, наиболее эффективных методов и форм обучения и воспитания; систематическое обобщение, анализ и распространение передового опыта, разработка новых методов и средств обучения.

Основными задачами учебно-методической работы являются:

- повышение научного и методического уровня преподавания;
- совершенствование методики разработки учебных планов и программ;
- отработка и обновление содержания учебных дисциплин;
- разработка и совершенствование комплекта средств обучения;
- разработка и совершенствование учебно-методических материалов;
- совершенствование учебно-лабораторной базы, средств и методов повышения наглядности, внедрение ТСО и АОС;
- разработка и совершенствование системы самостоятельной работы обучаемых;
- совершенствование действующей системы повышения педагогического мастерства преподавателей.

Основными формами методической работы являются:

а) научно-методической: научные исследования по вопросам совершенствования учебно-воспитательного процесса; разработка частных методик преподавания; научно-методические конференции и семинары, которые организуются и проводятся для рассмотрения результатов научных исследований по проблемам специального образования, путей дальнейшего совершенствования подготовки руководящих кадров, вопросов научной организации труда, внедрения новых методов и средств обучения и т.п. Конференции и семинары вырабатывают рекомендации, утверждаемые ректором университета;

б) учебно-методической: повседневная личная работа каждого преподавателя над методикой преподавания данного курса и личным мастерством, содержанием учебников, учебных и методических пособий, средств наглядности и

т.п.; разработка и издание методических материалов и рекомендаций по самостоятельной работе обучаемых; методические занятия (инструкторско-методические, показательные, открытые, пробные), взаимные посещения занятий преподавателями кафедр, тематический контроль; заседание кафедр и предметно-методических комиссий по учебно-методическим вопросам; методические сборы и семинары кафедр; обсуждение вопросов учебно-методической работы на заседаниях ученого и методического советов университета и методической подготовке профессорско-преподавательского состава (лекции, доклады по методике обучения и воспитания, вопросам педагогики и психологии и др.); проведение педагогических (методических) экспериментов и внедрение их результатов в образовательный процесс.

Методические совещания проводятся в целях решения конкретных вопросов учебно-воспитательной работы, методики проведения учений, комплексных занятий, стажировки и практики, обеспечения взаимосвязи смежных дисциплин. Они организуются на кафедрах и факультетах. Инструкторско-методические занятия проводятся с целью отработки наиболее эффективных методических приемов проведения занятий по теме в целом или по отдельным учебным вопросам, а также установления единства понимания и толкования преподавателями учебных вопросов. Они проводятся по наиболее важным и сложным темам учебной программы. Инструкторско-методические занятия проводятся начальниками кафедр, их заместителями, профессорами, доцентами, старшими преподавателями, а также начальником Академии, его заместителями и начальниками факультетов.

Показные занятия проводятся лучшими методистами с целью ознакомления с образцовой организацией и методикой проведения занятий, наиболее эффективными методами использования вооружения, военной техники и технических средств обучения. На показательные занятия привлекаются преподаватели, участвующие в проведении занятий по данной дисциплине, а также другие преподаватели. Открытые занятия проводятся с обучаемыми в соответствии с расписанием учебных занятий по планам кафедр (факультетов) в целях обмена опытом и оказания помощи преподавателям в организации занятия и методики его проведения. Каждое открытое занятие обсуждается на заседании кафедры (предметно-методической комиссии) или того коллектива преподавателей, который присутствовал на данном занятии, и оформляются протоколом. Пробные занятия проводятся по распоряжению начальника кафедры с целью определения подготовленности преподавателей и допуска их к самостоятельному проведению занятий с обучаемыми, а также для рассмотрения организации и методики проведения занятий по новым темам. Пробные занятия проводятся только перед преподавательским составом и обсуждаются на заседании кафедры или предметно-методической комиссии (с оформлением протокола).

Педагогические (методические) эксперименты организуются и проводятся с целью проверки на практике результатов научных исследований в области

военного образования и педагогической науки. Педагогический (методический) эксперимент - это специально организованная проверка того или иного метода или приема учебной деятельности с целью выявления их действенности и эффективности. Необходимость в эксперименте возникает тогда, когда педагогом выдвигается какая-либо новая идея или предложение, требующие проверки. Эксперимент необходим и тогда, когда нужно проверить различные точки зрения или суждения по поводу одного и того же педагогического явления или метода, уже подвергнувшегося проверке. Педагогический (методический) эксперимент ставится на базе научной гипотезы. Гипотеза должна быть научной потому, что она, хотя и может содержать элемент догадки, интуитивной веры в возможность получения положительного решения или эффекта, должна базироваться на определенных научных данных, подкрепляться теоретическими доводами и умозаключениями.

На основе научной гипотезы руководитель эксперимента разрабатывает порядок эксперимента, который фиксируется в тематическом плане изучения учебной дисциплины. В плане указывается тема, цель и порядок проведения эксперимента, ожидаемые результаты. План рассматривается на кафедре и утверждается заведующим кафедрой или проректором университета. Внедрение в учебно-воспитательный процесс рекомендаций, основанных на результатах педагогических (методических) экспериментов, производится после их тщательной экспериментальной проверки, обсуждения на кафедре. Внедрение результатов эксперимента предусматривает: широкое информирование педагогической общественности о полученных выводах или выявленных закономерностях, дающих основания для внесения каких-либо изменений в практику; создание новых учебных и методических пособий, базирующихся на полученных данных экспериментальных исследований; разработку методических материалов к учебным занятиям.

Кафедра является центром методической работы и должна регулярно рассматривать на своих заседаниях вопросы методической работы. Методическая работа проводится в соответствии с планом работы кафедры (годовым и месячным). Основной задачей методической работы кафедры является совершенствование методики подготовки и проведения всех видов учебных занятий, проведение мероприятий по совершенствованию педагогического мастерства преподавателей. Рекомендуются следующие формы методической работы кафедры:

- участие в выполнении НИР по вопросам совершенствования образовательного процесса;
- участие в разработке учебных планов;
- разработка учебных программ по дисциплинам кафедры и согласование их с программами смежных кафедр;
- написание учебников, учебных и методических пособий и вспомогательных учебных материалов по дисциплинам кафедры;

- проведение инструкторско-методических, показных, открытых и пробных занятий;
- обсуждение рукописей учебно-методических пособий;
- анализ итогов преподавания отдельных дисциплин и проведения отдельных видов учебной работы;
- постановка и обсуждение научных докладов по вопросам методики преподавания дисциплин кафедры для очного и заочного обучения;
- обсуждение докладов по общей структуре курса, методике изложения вопросов программы, обсуждение тематических планов изучения дисциплин;
- обсуждение методики проведения отдельных видов учебных занятий и содержания методических документов;
- рассмотрение вопросов организации, руководства и контроля самостоятельной работы обучаемых над учебным материалом и НИР;
- анализ бюджета времени самостоятельной работы обучаемых и объема всех видов учебных заданий;
- о работе выпускников университета;
- разработка и совершенствование средств повышения наглядности обучения и технических средств обучения, а также методики их использования в учебном процессе;
- совершенствование учебно-лабораторной базы (лабораторных установок, специальных классов, аудиторий и кабинетов);
- взаимные посещения занятий как внутри кафедры, так и между преподавателями различных кафедр с целью обмена опытом и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин;
- совместные заседания с родственными и взаимообеспечивающими кафедрами в целях обмена опытом работы, наилучшей увязки программы и последовательности прохождения соответствующих курсов;
- изучение опыта работы родственных кафедр других высших учебных заведений, обмен опытом этой работы;
- постановка обзорных докладов на кафедре по вопросам организации и проведения учебно-воспитательной работы в университете;
- контроль учебных занятий, обобщение опыта работы лучших преподавателей и предметно-методических комиссий (ПМК).

На кафедрах, ведущих обучение по нескольким дисциплинам, могут создаваться предметно-методические комиссии. По междисциплинарным предметам предметно-методическая комиссия создается под председательством проректора университета. В их состав включаются преподаватели, ведущие обучение по определенной дисциплине, и преподаватели смежных дисциплин.

Перед началом учебного года (семестра) или в начале его на кафедрах проводятся методические сборы для обсуждения итогов учебно-методической работы кафедры за год (семестр), задач на очередной год (семестр) и решения

наиболее важных методических вопросов по обеспечению занятий в предстоящем учебном году (семестре).

Критерии оценки организации и состояния методической работы:

1. Наличие методического совета и документов, регламентирующих его работу (положение, перспективный и годовые планы работы; анализ их выполнения).

2. Как вопросы методической работы просматриваются в деятельности руководства образовательного учреждения, ученого совета (педагогического совета), структурных подразделений образовательного учреждения.

3. Практикуется ли заслушивание на заседаниях ученого совета, совещаниях ректората заведующих кафедр, заведующего учебным отделом (частью) по вопросам методической работы в образовательном учреждении, (дать данные).

4. Новые формы и методы обучения, используемые в образовательном процессе.

5. Количество учебно-методической литературы, подготовленной и изданной преподавателями всего, в т.ч. учебных пособий, учебно-методических пособий, методических рекомендаций и т.д.

Наличие и количество электронных вариантов учебников, учебных пособий, курсов лекций, обучающих и контролирующих программ (разработанных другими образовательными учреждениями/своих), могут ли студенты использовать их для самостоятельной работы, каким образом.

6. Разрабатываются ли частные методики преподавания конкретных дисциплин, если да – по какому количеству учебных дисциплин направления (специальности) есть в наличии.

7. Разрабатываются ли дидактические материалы, какие именно (диафильмы, видеофильмы, аудиоматериалы, слайды, схемы и т.д.), каким образом – сами преподаватели, специальная лаборатория и т.д.; ведутся ли в какой-то форме учеты подготовки дидактических материалов; какие технические средства обучения используются в учебном процессе, количество их в образовательном учреждении.

8. Проводятся ли межкафедральные совещания, научно-методические конференции, совещания, методические сборы с преподавателями (по итогам семестра или учебного года), методические занятия с преподавателями; практикуется ли взаимопосещение занятий преподавателями одной кафедры (цикловой комиссии), различных кафедр (цикловых комиссий), сколько таких занятий было в течение учебного года; какие другие формы методической работы характерны для данного образовательного учреждения.

9. Как организована и ведется в образовательном учреждении работа с молодыми преподавателями (в рамках образовательного учреждения, на кафедрах, пущена на самотек; какие есть нормативные и планирующие, отчетные документы).

10. Как организовано в образовательном учреждении обобщение и распространение передового опыта методической работы.

11. Наличие отзывов потребителей на качество подготовки выпускников (осуществляется ли сбор, обобщение и анализ отзывов, каким структурным подразделением ведется; как реализуется в учебном процессе в последующем – по годам: сколько получено отзывов, какие наиболее существенные недостатки отражены в них и по каким циклам дисциплин, какие предложения содержались в отзывах, какие предложения и меры подготовлены в образовательном учреждении и как реализовываются в учебном процессе).

Методика оценки методической работы университета заключается в интегральном показателе получаемым путем дифференциальной оценки одиннадцати основных критериев с соответствующими коэффициентами значимости (важности или ранжирования) и выражается обобщенной таблицей аналогично методики расчета научной работы.

Глава 2. Концепция кадровой политики мобилизационно-военной экономики

1. Направления подготовки высококвалифицированного персонала для предприятий и организаций

В современных условиях определяющим фактором развития организаций становится инновационное развитие человеческого капитала, социальная компетентность и научные знания. Традиционная система управления меняется на качественно иные методы, основанные на использовании информации и знаний. Кадровая политика носит комплексный характер и включает ряд направлений: определение новых рабочих мест с учетом стратегии развития предприятия, внедрения новых технологий и притока инвестиций; подготовка программ развития персонала, обеспечивающих решение не только сегодняшних, но и будущих задач организации путем совершенствования систем обучения и служебного продвижения работников; формирование мотивирующих механизмов повышения заинтересованности и удовлетворенности трудом; создание современных систем подбора персонала; проведение маркетинговых исследований рынка труда, разработки собственных программ занятости и социальных программ; действия, направленные на улучшение отношений организации со своими сотрудниками (участие их в управлении организацией, совершенствование стиля руководства, решение социальных вопросов и проблем сотрудников предприятия).

Потребности предприятий ОПК в развитии человеческого капитала обусловлены: динамикой внешней среды (государство, потребители, конкуренты, поставщики); развитием техники и технологий, следствием чего является выпуск новой продукции, появление новых услуг и более совершенных методов производства; изменением стратегии развития предприятия; созданием новой организационной структуры; освоением новых видов деятельности. Во времена существования государственного распределения специалистов оборонные предприятия формировали заказ на выпускников учебных заведений соответствующих специальностей, что позволяло им на преимущественной основе постоянно пополнять штатный состав соответствующими специалистами. Переход на рыночные пути хозяйствования поставил оборонные предприятия в равные со всеми иными организациями условия по привлечению рабочей силы.

Предприятия ОПК в наибольшей степени на себе ощутили влияние изменений государственной кадровой политики. Это существенным образом отразилось на возрастных характеристиках кадрового потенциала предприятий ОПК в сторону его постарения. В целом по ОПК проблема омоложения кадрового состава в современных условиях является наиболее актуальной: люди моложе 30 лет составляют менее 2% общей численности сотрудников предприятий ОПК. Серьезные изменения претерпела система профессиональной подготовки молодежи, когда подавляющее число профтехучилищ было переориентировано в соответствии с конъюнктурными изменениями на рынке труда. В результате была ликвидирована система подготовки молодежи по многим рабочим специальностям,

востребованным в ОПК. Указанные причины порождают проблемы в области кадрового обеспечения предприятий ОПК, связанные с пополнением штатного расписания предприятий и организаций людьми соответствующей квалификации. Достижение высокого качества кадрового потенциала требует от оборонных предприятий в первую очередь определенных финансовых вложений в развитие квалифицированного комплекса мероприятий, а также поддержания благоприятных условий труда и социального развития работников, которые не все предприятия ОПК способны реализовать собственными силами. Многие предприятия ОПК в современных условиях разрабатывают специальные методы и системы управления профессиональным развитием, включающие управление профессиональным обучением, подготовку резерва руководителей, управление развитием карьеры. При этом они осуществляют значительные финансовые вложения в развитие этого процесса, поскольку инвестиции в профессиональное развитие персонала быстро окупаются.

Стимулирующие меры повышения качества отбора персонала на предприятиях ОПК. Стратегические меры внутриорганизационного развития, направленные на повышение качества отбора новых специалистов предполагают: включение в процесс управления человеческими ресурсами стратегического измерения, что делает кадровую политику более активной; переориентация системы кадрового менеджмента на индивидуальную работу с персоналом, уход от доминирующих в управлении персоналов коллективных ценностей и смена их индивидуальными; нацеленность на повышение эффективности инвестиций, обеспечивающих постоянный профессиональный рост работников предприятия и улучшение условий труда для них; перенесение акцента на управленческий штат: компетентность менеджеров должна быть ключевым элементом кадрового потенциала предприятия (корпорации) ОПК; создание сильной адаптивной корпоративной культуры, стимулирующей атмосферу взаимной ответственности начальников и подчиненных, работодателей и наемных работников. Стремление сделать корпорацию «лучшей в мире».

Для успешной реализации этих мер во внутриорганизационной структуре предприятия необходимо наличие следующих компонентов: развитие системы адаптации к внешнему и внутреннему рынку труда (индивидуальное планирование карьеры, переподготовка персонала и повышение квалификации, стимулирование профессионального роста и ротации кадров); гибкая система организации работ; использование гибкой системы оплаты труда, построенной на принципах всестороннего учета персонального вклада сотрудника и уровня его профессиональной компетентности; успешное применение практики делегирования полномочий подчиненным; функционирование разветвленной системы организационной коммуникации, обеспечивающей многосторонние вертикальные, горизонтальные и диагональные связи внутри организации; ротация кадров как важнейшее условие по созданию заинтересованности молодых специалистов в карьерном росте; назначение на руководящие посты собственных

сотрудников, что служит стимулом для молодых кадров предприятия и примером карьерного роста внутри корпорации и создает более выгодные условия для привлечения молодых квалифицированных специалистов; желательно, чтобы активная кадровая политика обеспечивалась представительством руководителя кадровой службы в правлении компании; вовлечение работников в процесс совместного принятия управленческих решений, взаимных консультаций, а также доступа к информации о деятельности предприятия, на котором они работают; ядро кадрового потенциала предприятия должны образовывать совокупные способности работников предприятия.

Принципы и правила оптимизации при отборе специалистов для нужд предприятий и организаций ОПК. При заполнении вакансий, особенно из числа линейных позиций, в отношении которых на предприятиях ОПК наблюдается повышенная текучесть кадров, следует обращать внимание на внешних кандидатов с широким квалификационным профилем. В большинстве случаев предприятия ОПК осуществляют плановый подбор сотрудников, что связано с ростом компании либо с текучестью кадров. При подборе персонала, особенно массовом, возникает проблема, связанная с увеличением штата предприятия и необходимостью затрат на формирование трудовых отношений с новым персоналом. Однако, выведение персонала за штат компании (аутстаффинг) используемое в таких случаях для снижения административных расходов на ведение кадрового учета, расчет выплаты заработных плат и налогов, для предприятий ОПК также малодоступен в силу определенной подведомственности и установленных рамок штатного расписания.

Для успешного осуществления подбора персонала силами собственных кадровых служб предприятиям ОПК необходимо придерживаться четко определенного порядка поиска, отбора и оценки будущих работников. Он предполагает следующие этапы:

1. Планирование потребности в персонале, исходя из стратегии развития организации, определенных сроков подбора персонала, качества подготовки требуемых специалистов и их количества. При планировании следует учитывать следующие параметры: количественная потребность в персонале, которая определяется характером развития предприятия, спецификой развития отрасли, текучестью персонала; качественная потребность в персонале – потребность в работниках определенной специальности и определенного уровня квалификации; выделяемый бюджет на поиск и подбор персонала; время, которое можно затратить на подбор персонала.

2. Подбора персонала квалифицированными специалистами.

3. Список вакансий и формирование требований к кандидатам. Принципы, которых необходимо придерживаться при этом: разные комбинации качеств могут быть равноценными для исполнения должности; не следует вводить без необходимости дополнительные требования к квалификации. Особенно это не желательно в отношении должности, на которую мало претендентов; в требуемых

навыках должны быть правильно распределены акценты; предполагаемые мотивирующие факторы для прихода в компанию и, особенно, для перехода из другой компании должны иметь ясную композиционную составляющую.

4. Определение целевой аудитории, оптимальных путей размещения и использования рекламы, а также методов оценки персонала. Процедура оценки кандидатов предполагает наличие необходимого арсенала инструментов, позволяющих, во-первых, изучать соискателей, во-вторых, выносить заключения об оценке развитости изучаемых качеств, в-третьих, сравнивать и сопоставлять оценки. При этом нужно не забывать, что оценка кандидата имеет прогнозный характер. Эффективность методов отбора персонала на предприятиях ОПК (в процентах от общего числа опрошенных) показана в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Испытательный срок	96
Тестирование профессиональных навыков	81
Разовое задание (испытание)	80
Тестирование личностных психологических особенностей	68
Собеседование	60
Телефонное интервью	56
наведение справок, проверка информации	54
Анализ документов (трудовых книжек, дипломов, сертификатов, резюме и проч.)	50
Методы самооценки	41

Исследования показали, что наиболее эффективными способами оценки персонала при решении вопроса о приеме на работу на предприятия ОПК являются рейтинговый метод отбора и матричный метод. Рейтинговый метод отбора предполагает, что степень развитости каждого специалиста оценивается по n-бальной шкале, к примеру, 5-бальной. Разновидность данной методики – метода шкалирования. При этом шкалы могут быть количественные, качественные, алфавитные, описательные. Матричный метод предполагает то, что каждое оценивание работника разбивается на несколько возможных степеней своего проявления. Каждая степень сопровождается бальной оценкой и описательной характеристикой. В процессе оценки субъект сравнивает наличие и уровень развитости того или иного качества соискателя с эталонной величиной, присваивая соответствующий подходящему описанию оценочный балл.

5. Определение возможных дополнительных каналов привлечения кандидатов (ВУЗы, биржи труда, ярмарки вакансий и т.п.). Определение дополнительных каналов при подборе персонала позволяет привлечь дополнительные возможности к поиску кандидатов, решив при этом ряд сопутствующих задач, в частности, по интенсификации взаимосвязей с внешними контрагентами, заинтересованными и активно участвующими в решении вопросов трудовой занятости населения.

6. Подготовка инфраструктуры труда для сотрудников службы управления персоналом (телефонные линии, электронная почта, подготовка помещений для проведения встреч с кандидатами и графика работы интервьюеров).

Недопустимо затягивать обратную связь с кандидатом, особенно когда речь идет о подборе персонала начальной ступени. Соискатели этого уровня, как правило, находятся в активном поиске работы и, получая не очень высокие зарплаты, не могут себе позволить долго ждать, пока будет принято решение о найме. Поэтому технические аспекты деятельности кадровых служб предприятий не должны оказывать негативное влияние на характер взаимодействия кандидатов на должность и менеджеров по отбору персонала. На соискателей, прошедших все этапы оценивания составляется сводная сравнительная таблица с выводами о процентном соответствии выявленных качеств кандидата предполагаемой должности. После завершения процедуры оценки соискателей наступает не менее ответственный момент – принятие на основе собранной информации решения о выборе тех или иных кандидатов.

2. Значение человеческого капитала для экономического развития

В современной литературе при выяснении сущности человеческого капитала существуют разные подходы. Так, в процессе исследования специфики человеческого капитала исследователи исходят из понимания человеческого капитала как совокупности накопленных профессиональных знаний, умений, навыков и компетенций, получаемых в процессе образования, повышения квалификации и трудовой деятельности, которые в рыночной экономике приносят персонифицированный доход в виде заработной платы, процента, прибыли и иных формах. Следовательно, человеческий капитал – это сформированный и развитый в результате инвестиций и накоплений запас здоровья, знаний, способностей, компетенций и мотиваций, который целенаправленно используется в той или другой сфере человеческой жизнедеятельности, способствует увеличению производительности труда и благодаря этому влияет на возрастание доходов работников, прибыли предприятия и роста ВВП (национального дохода). В этой связи правомерно обратить внимание на ряд принципиальных моментов: во-первых, человеческий капитал это не просто совокупность выявленных характеристик, но сам накапливающийся запас здоровья, знаний, навыков, способностей, мотиваций, сформированный и развитой в результате инвестирования; во-вторых, это такой запас здоровья, знаний, навыков, способностей, мотиваций которые используются для получения полезного результата и способствует увеличению производительности труда, то есть это реализованная, активная часть трудового потенциала; в-третьих, возрастание доходов стимулирует привлечение инвестиций в человеческий капитал, что ведет к дальнейшему росту зарплаток работников и обеспечивает требуемые потребности человеческого развития; в-четвертых, использование человеческого капитала ведет к возрастанию зарплаток (доходов) его собственника, увеличению прибыли предприятия и национального дохода (росту ВВП), тем самым расширяет

возможности человеческого развития. Следует также заметить, что в результате накопления человеческого капитала достигается интегральный социальный эффект, от которого выигрывает не только сам конкретный человек и его семья, но и предприятие, где он работает, общество в целом.

В рамках современной теории человеческого капитала вытекают следующие итоги: 1). На основании многолетних исследований сложилась определенная теория человеческого капитала, которую кратко можно описать следующими положениями: в течение жизни человек приобретает и накапливает знания, умения и навыки, применяя их в различных областях; рост материального благосостояния влияет на заинтересованность в дальнейшем развитии человеческого капитала; с целью повышения производительности труда и роста экономической эффективности целесообразно применение человеческих знаний, умений, компетенций и навыков; частичный отказ от текущих потребностей в пользу формирования человеческого потенциала ведет к повышению уровня благосостояния в будущем; мотивация и стимулирование – это необходимые условия приобретения и накопления знаний, умений и навыков. 2). Как формируется человеческий капитал? Если рассмотреть формирование человеческого капитала на примере отдельно взятого человека, можно сделать вывод, что в среднем данный процесс занимает 15-25 лет. Как правило, он начинается в 3-4 года. К этому моменту у ребенка уже достаточно информации для старта развития талантов и приобретения знаний. Конечно же, не стоит списывать со счетов врожденный потенциал. От того, насколько успешным будет обучение в детском возрасте, зависит дальнейшее самоопределение и самореализация. Наиболее значимым в плане личного развития считается период с 13-ти до 23-х лет (приблизительно). В это время происходит наиболее активное общее, творческое и профессиональное обучение. Чем выше уровень накопленных знаний, тем значимее возможности в плане повышения собственного благосостояния и улучшения жизни общества в целом. 3). Виды человеческого капитала. В литературе выделяют несколько видов человеческого капитала: общий – все знания и навыки, независимо от источников получения и путей применения; специфический – специальные знания и навыки, имеющие практическую ценность; положительный – накопленный человеческий капитал, обеспечивающий положительную отдачу от инвестиций; отрицательный (или пассивный) – человеческий капитал, не дающий положительной отдачи. 4). Структура человеческого капитала. Развитие человеческого капитала происходит по нескольким направлениям. Его структура приведена в следующей таблице 2.2. 5). Факторы развития человеческого капитала. Исследователи выделяют несколько групп факторов развития человеческого капитала. Они описаны в следующей таблице 2.3. 6). Принципы управления человеческим капиталом. Управление человеческим капиталом производится на основании некоторых основополагающих принципов: рассмотрение человеческого капитала как актива, требующего инвестиций, а не как пассива, требующего соответствующих

совокупных затрат; совпадение бизнес-модели подавляющего большинства предприятий страны со стратегией развития человеческого капитала; применение новых методов, подходов и технологий в вопросах управления человеческим капиталом; сбалансированный подход к мотивированию и стимулированию трудовых ресурсов; адресность инвестиций в формирование человеческого капитала; регулярность количественной и качественной оценки человеческого капитала; научная обоснованность мероприятий.

Таблица 2.2. Структура человеческого капитала

Физиологический капитал	Интеллектуальный капитал	Организационный капитал
- здоровье; - работоспособность; - долголетие.	- уровень квалификации; - знания; - профессиональные навыки и компетенции.	- способности; - менеджмент; - маркетинг.

Таблица 2.3. Факторы развития человеческого капитала

Группы факторов	Факторы
Социально-демографические	- численность занятых и безработных с детализацией по регионам; деление занятого населения по секторам экономики с детализацией по регионам; продолжительность трудоспособного периода.
Социально-ментальные	- преобладающие в обществе ценности и нормы поведения; ценность знаний; направленность на саморазвитие.
Производственные	- спрос на рабочую силу; условия труда; повышение квалификации; социальное развитие.
Демографические	- численность населения; половозрастная структура; темп прироста населения; продолжительность жизни; миграционные процессы.
Институциональные	- законодательная база; государственная политика в области социального развития и демографии; права и возможности разных слоев населения.
Экологические	- общая экологическая обстановка; качество питьевой воды; качество продуктов питания; природные факторы и климат; санитарно-гигиеническое обеспечение труда; рекреационная база.
Социально-трудовые и экономические	- уровень образования и профессиональной подготовки населения; система стимулирования и мотивации; социальная инфраструктура предприятий; уровень технико-экономического развития предприятий; доходы населения; - доступность товаров и услуг; налоговая система.

7). Индекс развития человеческого капитала. В разных странах ситуация в сфере развития человеческих ресурсов неодинакова. Провести сравнительный анализ помогает такой показатель, как индекс человеческого капитала. Его ежегодно рассчитывает и публикует аналитический отдел Всемирного экономического форума совместно со специалистами Гарвардского университета и авторитетной консалтинговой компанией. Чтобы оценить, как происходит развитие человеческого капитала в той или иной стране (всего анализируется 122 экономики), выставляются оценки от 0 до 100. Балл выставляется в результате

оценки нескольких параметров, а именно: доход (выраженный в валовом внутреннем продукте на душу населения); образование (рассчитывается исходя из уровня грамотности среди населения, доли учащихся детей и молодежи); долголетие. Состоянием на 2021 год лидерами по индексу развития человеческого капитала стали Финляндия и Норвегия. В хвосте рейтинга Сенегал, Мавритания и Йемен. Россия в этом списке находится на 51-м месте. 8). Меры по развитию человеческого капитала. Уровень развития человеческого капитала в той или иной стране во многом зависит от усилий правительства. Вот наиболее популярные меры, распространенные в мире: обеспечение доступности жилья (как правило, речь идет о благоприятных условиях ипотечного кредитования, а также создании условий для развития рынка недвижимости); обеспечение доступности образования (как начального, так и среднего и высшего, последипломного и непрерывного); повышение уровня благосостояния граждан (в частности, путем создания достаточного количества рабочих мест); обеспечение ощущения личной защищенности путем развития доступных программ страхования; обеспечение долголетия населения путем развития медицинской системы и обеспечения безопасности труда; развитие новых форм пенсионного страхования. 9). Инновационный подход к развитию. Время диктует свои условия, а потому возникает потребность в новых путях развития человеческого капитала. Инновационный подход подразумевает такие меры: установление связей между учебными заведениями и предпринимательской средой; разработка новых образовательных услуг и соответствующего методического обеспечения; внедрение в образовательный процесс современных технологий и программного обеспечения (ПО); межгосударственный обмен инновационными методиками; развитие консультационной базы.

10. Особенности инвестиций в человеческий капитал. Изучая проблему развития человеческого капитала, стоит уделить внимание инвестициям. Речь идет о финансовых вливаниях в образование здравоохранение, науку, социальные вопросы и так далее. Инвестиции в человеческий капитал обладают такими ключевыми особенностями: эффективность напрямую связана с продолжительностью жизни. Чем раньше начнутся финансовые вливания, и чем дольше будет длиться трудоспособный возраст человека, тем больше будет отдача; приумножаются и накапливаются, несмотря на склонность к моральному и физическому износу; как только человек теряет трудоспособность (независимо от причины), эффективность инвестиций резко снижается; отдача от инвестирования наступает не сразу, она может быть заметна спустя 10-20 лет. При этом специфика человеческого капитала и инвестиций в него проявляется в том, что она не может сформироваться без участия самого собственника. В связи с этим принятие инвестиций в человеческий капитал является необходимым условием его наращивания на всех уровнях. Наполнение человеческого капитала, чаще всего, сопровождается материализованными затратами индивида и/или семьи в целом (затраты работника в виде его заработной платы, частичная оплата обучения,

затраты на медицинские услуги и т.д.). Поэтому необходимым условием повышения эффективности инвестирования в человеческий капитал на уровне государства, регионов страны и предприятий, является рациональный подход и благоприятное отношение к наращиванию человеческого капитала со стороны возможных инвесторов (отечественных и зарубежных). В связи с этим большое значение приобретает необходимость создания в обществе позитивного имиджа образованности человека, профессионализма и его высокой квалификации, крепкой семьи и крепкого здоровья, а также создание благоприятного климата и социально-трудовых отношений в коллективе.

11. Методологические подходы к определению сущностной оценки теории человеческого развития. Современное представление о роли и месте в экономическом развитии раскрывается в рамках теории человеческого капитала, и представляет собой достаточно целостное учение, закономерно сформировавшееся во второй половине XX века из разрозненных научных взглядов, уходящих вглубь веков. Развитие теории человеческого капитала в предшествующих столетиях шло в русле неоклассического направления. В последние десятилетия XX столетия базовый неоклассический принцип, оптимизирующего поведения индивидуумов был распространен на различные сферы прежде внерыночной деятельности человека - образование, здравоохранение, миграция, брак и семья и т.д. Исторически теория человеческого капитала опирается на принцип сходства между процессами формирования физического и личностного человеческого капитала: накапливаться, становиться запасом могут не только материально-вещественные активы, но и способности людей, их здоровье, знания, уровень и качество жизни, мотивация, их навыки и производственный опыт, которые могут превратиться в приносящий, долговременный капитальный актив.

Следовательно, человеческий капитал - это воплощенный в человеке запас способностей и здоровья, знаний, навыков и мотиваций человека, способный приносить своему владельцу доход, аналогично физическому капиталу. Многие отечественные и западные авторы под формированием человеческого капитала понимают процесс создания производительных способностей. Подобный взгляд основан на технократическом подходе и не вполне раскрывает сущности человеческого капитала. Представление о чисто экономических процессах иллюзорно, поскольку движущими силами социально-экономического прогресса являются как экономические, так социальные и психологические факторы, которые теснейшим образом связаны в общественной системе.

Новым направлением исследований роли компетенций работников для решения задач современного развития стал Глобальный отчет о человеческом капитале (далее – Отчет) (The Global Human Capital Report) Всемирного экономического форума⁸. В этой оценке участвовали 130 стран, которые

⁸ The Global Human Capital Report 2017: preparing people for the future of work [Electronic resource] // World Economic Forum. – Mode of access: <https://nonews.co/wp-content/uplo-ads/2018/09/GHCR2017.pdf>. – Date of access: 18.01.2023.

составляют 93 % населения мира и производят более 95 % мирового валового внутреннего продукта. Результаты этого исследования состояли в следующем: во-первых, оценка человеческого капитала рассматривает соответствующие навыки как динамический актив работников, который они должны постоянно развивать. Это означает, что человеческий капитал в виде соответствующих навыков, вероятно, даст более высокую отдачу, если вкладываться в него с раннего возраста, и может быть обесцененным, если не будет поддерживаться и непрерывно развиваться. Формальное образование повышает потенциал, а приобретение и применение навыков посредством работы способствует дальнейшему развитию человеческого капитала; во-вторых, понимание человеческого капитала, представленного в статье, и критерии оценки Индекса человеческого капитала основаны на том суждении, что страны не могут оптимизировать человеческий потенциал ни за счет «дешевой рабочей силы», ни за счет привлечения узкого набора «лучших из лучших», ни за счет победы в «войне за таланты». Победа в конкуренции возможна только за счет создания глубоких, разнообразных и устойчивых условий роста человеческого потенциала и системы навыков всех работников, которые позволяют обеспечить их участие в квалифицированном труде. Технологические изменения, вызванные четвертой промышленной революцией, влекут за собой вполне реальную возможность нарушить такой путь экономического развития, когда страна пытается обеспечить победу в конкуренции на основе «дешевой рабочей силы», без учета диверсификации навыков и приобретения более передовых знаний; в-третьих, в Отчете отмечается, что знания, таланты и навыки людей являются ключевыми движущими силами инновационной и инклюзивной экономики.

Развитие социально-поведенческих навыков, в том числе умения работать в команде, умения урегулировать конфликты и управлять отношениями увеличивают человеческий капитал. Поэтому максимизация человеческого капитала должна оставаться главным приоритетом для бизнеса и руководства стран с целью необходимости его развития. Индекс человеческого капитала для Всемирного экономического форума рассчитывается с 2015 г. при участии Гарвардского университета и состоит из четырех частных индексов (табл. 2.4).

Таблица 2.4. Глобальный индекс человеческого капитала 2019 г. и его декомпозиция (ранги)

Страна	Общий индекс	Частный индекс по потенциалу	Частный индекс по использованию	Частный индекс по развитию	Частный индекс по новым знаниям и компетенциям
Россия	16	4	18	33	42
Казахстан	29	2	17	45	64
Киргизия	46	1	84	70	70
Армения	49	3	114	61	47

Определение потенциала человеческого капитала исходит из предпосылки, что более образованное население лучше подготовлено для адаптации к новым технологиям, инновациям и может конкурировать на глобальном и международном уровнях. Анализ позиционирования стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС) в Глобальном индексе человеческого капитала показывает, что все страны входят в пятерку лидеров и имеют относительно высокий рейтинг потенциала, который измеряет уровень формального общего и профессионального образования. Второй частный индекс измеряет формальное использование имеющегося образовательного потенциала и свидетельствует о конкурентоспособности России и Казахстана (18-е и 17-е места). Однако оба эти субиндекса замеряют успешность системы образования для индустриальной экономики XX века.

Анализ структуры национального богатства по регионам мира показывает, что человеческий капитал составляет около 2/3. На каждого жителя России в денежном выражении приходится 40-50 тыс. долл. воспроизводимого капитала. Величина природного капитала 150 тыс. долл. на душу населения, т.е. даже выше, чем в Кувейте. Величина человеческого капитала на каждого жителя России оценивается в 200 тыс. долл., что сравнимо с уровнем его накопления в промышленно развитых странах. Полученная итоговая минимальная оценка в 400 тыс. долл. свидетельствует, что Россия остается богатейшей страной мира. Приведенные данные показывают, что у предприятий России имеется огромный потенциал использования человеческого капитала, который составляет половину национального богатства государства. В то же время высокий уровень природного капитала позволяет использовать доходы от него для инвестиций в инновационную сферу. Развитие экономики России в условиях нестабильности оказывает существенное влияние на содержание внутрихозяйственных социально-трудовых отношений. По-новому определяется в них роль и место отдельного работника. Можно увидеть большое количество научных работ, посвященных проблеме эффективного использования человеческого фактора на предприятиях. Возрастает понимание роли в производстве личностных качеств работника, влияния его поведения на организационную среду и результаты деятельности.

Таким образом, понятие человеческого капитала в обобщенном и систематизированном виде могут характеризовать следующие признаки: образование человека и его способность к непрерывному повышению образовательного уровня; система профессиональных знаний, навыков и умений в динамике их развития и пополнения; уровень компетентности, готовность к функциям и ролевой структуре профессиональной деятельности; развитие индивидуальных способностей личности, мобильность, мотивация, достоинство и здоровье; творческий, креативный потенциал как следствие образования и развивающихся способностей, мотивации развития и совершенствования; социально-психологические отношения в организации, характеризующие культуру деятельности; составляющие системы ценностей.

3. Аграрный человеческий капитал и методы его оценки⁹

Теорией и практикой доказано, что человеческий капитал является одним из основных факторов устойчивого развития аграрного сектора. Направления развития инновационной экономики определяются людьми, генерирующими новые идеи, знания, технологии. Прогрессивные темпы технологического прогресса обусловлены не только состоянием материально-технической базы, но и количественным составом и качественной структурой человеческих ресурсов. В этой связи особую актуальность приобретают вопросы инвестирования человеческого развития как основного инструмента преобразования аграрного человеческого потенциала в наиболее доходные активы. Объективными последствиями технологического развития продовольственного сектора является обострение конкурентной борьбы на рынке труда, усиление дифференциации доходов сельского населения, появление новых видов деятельности, требующих от работников креативного мышления, владения современными навыками, цифровыми компетенциями. Все вышперечисленное актуализирует задачу разработки методического инструментария **стоимостной оценки** человеческого капитала в аграрном секторе отечественной экономики в проекции инвестиционного анализа¹⁰. В контексте рассматриваемого методологического подхода определение стоимостной величины аграрного человеческого капитала осуществляется следующим образом:

$$RHC_t = (EP_t + CI_t + NI_t + ER_t) \times (1 - UR_t) \times (1 - A_t), \quad (1)$$

где RHC_t – расчетная величина аграрного человеческого капитала, руб.; EP_t – потребительские расходы сельского населения, руб.; CI_t – корпоративные инвестиции, руб.; NI_t – социально-экологические «нетто-инвестиции» районных бюджетов, руб.; ER_t – социально-экологические расходы республиканского бюджета, руб.; UR_t – уровень безработицы сельского населения, %; A_t – потери (амортизация) аграрного человеческого капитала, %.

Преобразование человеческого потенциала в капитал обуславливает необходимость корректировки агрегированной величины инвестиционных вложений с учетом неэффективно используемой части. Величина последней выражается числом незадействованных в производственном процессе трудовых ресурсов, т. е. количеством безработных в сельской местности. Процесс социального инвестирования изначально весьма облачно ориентирован на

⁹ Материал предоставлен **Тетеринец Т.А.**, к.э.н., доцент, заведующий научно-организационным отделом ГНУ «Институт экономики Национальной академии наук Беларуси».

¹⁰ *Гануш Г. И., Тетеринец Т.А.* Эволюция теории и практики управления человеческим капиталом в аграрной сфере // Вести Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. 2022.Т. 60. № 1. С. 36–46. *Тетеринец Т.А.* Человеческий капитал в аграрной сфере: методология и практика оценочных исследований // Аграрная экономика. 2021. № 10. С. 57–67. *Тетеринец Т.А.* Методический подход анализа и оценки эффективности инвестиций в развитие аграрного человеческого капитала // Компетентностный подход к развитию аграрных территорий: материалы междунаро. науч.-практ. конф., Орел, 25 ноября, 2021 г. / ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»; отв. за выпуск Т. С. Кравченко, А. Б. Дударева, 2021 г.– С. 163–171. *Тетеринец Т.А.* Амортизация человеческого капитала как инструмент управления инновационным потенциалом // Наука и инновации.–2021. №12. С. 10–17.

достижение конечного количественного эффекта и в большей степени направлен на получение качественных результатов. Инвестиции в человеческий капитал лишь способствуют формированию качественного человеческого потенциала и являются необходимым условием этого процесса, но не выступают залогом успешной реализации подобных вложений. Исходя из чего, уровень безработицы сельского населения отражает величину не капитализированной стоимости аграрного человеческого потенциала, а его нереализованную часть. В этом контексте, корректировка количественной величины аграрного человеческого капитала на уровень безработицы выступает неизменным условием определения его реальной стоимости.

Потери аграрного человеческого капитала формируются под воздействием состава и структуры сельских жителей, тем самым, аккумулируя в себе равномерность либо нелинейность накопленного износа. Увеличение продолжительности жизни местного населения выступает индикатором длительности приращения аграрного человеческого капитала, тогда как обратная тенденция сокращает резервы его капитализации. В контексте вышеизложенного формула расчета коэффициента потерь аграрного человеческого капитала имеет вид ($K_{RHС_t}$):

$$K_{RHС_t} = \frac{1}{LE_t}, \quad (2)$$

где LE_t – продолжительность жизни сельского населения в период t , лет.

Предложенная методология стоимостной оценки аграрного человеческого капитала затратным способом отличается научной новизной, выражаемой компиляцией выявленных закономерностей его формирования в контексте теоретической сущности процесса инвестирования, нацеленного на капитализацию человеческого потенциала. Относительная простота исчисления, доступность исходной статистической информации в совокупности с комплексностью учета источников финансирования подтверждают высокую практическую значимость представленного подхода. Следуя подходам изложенной методологии, стоимостная оценка аграрного человеческого капитала может быть представлена сквозь призму совокупных социальных инвестиций, скорректированных на величину его потерь (табл. 2.5). Представленные в таблице 2.5 данные составляют методологическую основу стоимостной оценки человеческого капитала с учетом выявленных особенностей развития аграрного сектора. Последующие расчеты позволяют определить его количественную величину с учетом потерь, возникающих в процессе его функционирования. Совокупность социальных государственных расходов образуют бюджетную компоненту затрат, обеспечивающих его формирования и развитие. Потребительские расходы домашних хозяйств, компилируя в себе влияние доходной политики государства и естественного движения населения, характеризуют возможности самофинансирования приращения человеческого капитала аграрного социума. Корпоративные инвестиции отражают финансовые возможности и направления развития человеческого капитала на микроуровне.

Сложившийся тренд снижения уровня безработицы сельского населения также оказывает позитивное воздействие на процесс капитализации человеческого потенциала. Вовлечение в сферу трудовых отношений все большего количества населения способствует активной трансформации имеющихся навыков и знаний в добавленную стоимость.

Таблица 2.5. Инвестиционная проекция стоимостной оценки аграрного человеческого капитала в Республике Беларусь

Показатели	Годы						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Потребительские расходы домашних хозяйств без учета расходов на алкоголь и табачные изделия, млн. руб.	5304,5	5690,4	6507,7	7574,5	8374,3	9224,2	10412,5
Корпоративные инвестиции организаций аграрного сектора, млн. руб.	28,5	40,0	45,4	52,3	54,2	59,0	54,3
Социально-экологические «нетто-инвестиции» районных бюджетов, млн. руб.	4469,9	4680,6	4951,8	5104,4	6181,5	6720,3	7728,6
Инвестиционные расходы республиканского бюджета, млн. руб.	3426,0	3661,1	3870,2	4473,3	4737,4	5173,5	6068,2
Уровень безработицы сельского населения, %	5,6	6,5	5,6	4	3,6	3,7	3,6
Коэффициент износа аграрного человеческого капитала	0,0141	0,0141	0,014	0,014	0,014	0,014	0,0139

В противовес инвестиционной концепции, **доходный способ** ориентирован на исчислении величины потенциальной выгоды, которую может получить человек на протяжении своей жизни, эффективно используя свои возможности. Не исключая общей теоретической значимости и научной обоснованности такого подхода, вызывает некоторое сомнение правомерность его практического применения с позиции оценки стоимостной величины человеческого капитала. Сложившая методология исчисления его количественной величины базируется на фактическом уровне зарплаток населения в период t , корректируемых с учетом гендерной и возрастной структуры населения. Доходы работоспособных граждан условно распространяются на ту их часть, которая не задействована в сфере трудовых отношений и дисконтируются с учетом временного лага начала трудовой деятельности. Получаемая таким образом стоимостная оценка человеческого капитала учитывает уровень капитализации профессионально-компетентного потенциала активной части населения, равномерно распределяя интенсивность его приращения на его пассивную составляющую¹¹. Прогрессивность инновационно-технологических преобразований, трансформация мышления и ценностных ориентиров людей вызывают существенные преобразования в обществе, сферах экономики, структуре занятости. Вследствие чего пролонгирование сложившихся

¹¹ Бельский В., Садовская Т. Современные вызовы и перспективы развития институциональной модели Беларуси // Общество и экономика. 2019. №3. С. 10–25.

социально-экономических, институциональных, нормативно-правовых и прочих условий капитализации человеческого потенциала на долгосрочную перспективу без учета динамичности преобразований в обществе, социальной сфере, отраслевой структуре экономики, доходности видов деятельности весьма поверхностно будет отражать реальную картину изменения стоимости человеческого капитала. В проекции таких измерений полученная расчетная величина в большей степени отражает количественную величину человеческого потенциала, сформированного с учетом сложившейся социально-экономической конъюнктуры.

Отмеченные обстоятельства в особом контексте проявляются в экономике аграрной сферы, функционирование которой интенсивно трансформируются вследствие возрастающей релевантности обеспечения продовольственной безопасности и экспортоориентированности данного сегмента. Аграрный человеческий капитал подвержен существенным деформациям, обусловленными изменениями демографии трудовых ресурсов, векторов миграции населения, асимметрией условий жизнедеятельности городских и сельских жителей, интенсивности диверсификации занятости, мировоззрения и целеполагания аграрного социума и прочими факторами, оказывающим определяющее влияние на формирование стоимостной величины человеческого капитала. В дополнение к этому, любая форма капитала, как количественная и качественная мера стоимости, должна иметь достоверную оценку в конкретный период времени. Дисконтирование текущих стоимостных потоков на неопределенный период времени способствует многовариантности итоговых расчетов, использование которых в анализе макроэкономических пропорций вызывает существенные погрешности и искажает реальную картину оценочных исследований. Отсутствие единого теоретико-методологического подхода выбора периода и ставки дисконтирования усиливает вероятность возникновения экономико-математических ошибок.

В контексте вышеизложенного в качестве индикатора капитализации аграрного человеческого капитала предлагается использовать располагаемые ресурсы домашних хозяйств в сельских населенных пунктах, компилирующие в себе величину денежных средств, «чистую» стоимость потребленных продуктов питания, произведенных в личном подсобном хозяйстве, а также стоимостной эквивалент полученных в натуральной форме льгот и выплат¹². Следует отметить, что показатель располагаемых ресурсов домашних хозяйств в сельских населенных пунктах представляется на ежемесячной основе в разрезе одного хозяйства. Соответственно, расчет итоговой величины аграрного человеческого капитала обуславливает необходимость его корректировки с учетом количества домашних хозяйств в сельских населенных пунктах и в годовом исчислении (табл. 2.6). Согласно представленным расчетам, оценочная величина человеческого капитала в аграрном

¹² Статистический ежегодник Республике Беларусь, 2022. URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_57394/ (дата обращения 27.10.2022).

секторе белорусской экономики составляет 15835,6 млн руб., увеличившись за исследуемый период в текущих ценах в 1,8 раза. Тенденция ее изменения обусловлена двумя взаимосвязанными, но разнонаправленными векторами: существенным ростом располагаемых ресурсов домашних хозяйств в сельских населенных пунктах при одновременном снижении численности сельского населения и количества домашних хозяйств. Последний фактор обусловлен усилением демографических дисбалансов в регионах, что оказывают прямое влияние на сокращение их количества. Сложившаяся ситуация при прочих равных условиях вызывает компрессию человеческого капитала, обусловленную воздействием качественной детерминанты.

Таблица 2.6. Доходный способ стоимостной оценки аграрного человеческого капитала

Показатели	Годы						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Располагаемые ресурсы домашних хозяйств в сельских населенных пунктах, руб. в месяц	724,7	773,0	855,1	995,8	1089,5	1207,7	1351,3
Количество домашних хозяйств в сельских населенных пунктах	1009184	1004002	998847	993718	992742	992742	976568
Оценочная величина аграрного человеческого капитала в текущих ценах, млн руб.	8776,3	9313,1	10249,4	11874,5	12979,1	14387,2	15835,6
Оценочная величина аграрного человеческого капитала в постоянных ценах 2015 г., млн руб.	8776,3	8170,7	8398,9	9065,9	9618,8	10075,2	9567,9

Тенденция изменения реальных располагаемых доходов сельского населения, как качественная компонента человеческого капитала имеет противоположную направленность. Положительный прирост этого показателя, который составил 17,1 % по отношению к 2015 году, свидетельствует о высокой оценочной стоимости знаний, навыков и компетенций сельского населения, т. е. человеческого потенциала аграрного социума. Таким образом, итоговая оценочная величина аграрного человеческого капитала обусловлена воздействием двух факторов: количественных, оказывающих отрицательное влияние, и качественных, действие которых характеризуется позитивно. Следствием их взаимодействия и выступает оценочная величина стоимости аграрного человеческого капитала.

Объективный анализ динамики изменения стоимостной величины человеческого капитала в аграрном секторе обуславливает необходимость пересчета полученных текущих данных в сопоставимый вид. Проведение таких преобразований существенным образом меняет траекторию изменения стоимостной величины человеческого капитала аграрного социума, которая не отличается линейностью и устойчивостью роста. В сопоставимом виде оценочная

величина исследуемого показателя по отношению к начальному периоду увеличилась на 9 %, однако по сравнению с предыдущим годом снизилась на 5 %.

Компаративный анализ методических подходов к измерению стоимостной величины аграрного человеческого капитала свидетельствует о порядковой тождественности полученных расчетов, что проявляется реализацией принципа минимизации погрешностей. Сопоставимость данных стоимостной оценки аграрного человеческого капитала, получаемая расходным и доходным способами, свидетельствует о методологической сбалансированности разнонаправленных подходов в единую концептуальную схему формализации исчислений. Представленная методология исчисления стоимостной величины аграрного человеческого капитала доходным способом базируется на теоретических основах многокомпонентности и мультипликативности, учитывает формальные, неформальные и информальные маркеры и статистические индикаторы, отражающие процесс его формирования в аграрном секторе. Инвестиционный вектор стоимостного анализа компилирует влияние объективных и субъективных факторов, социально-экономических условий, специфики развития аграрного сектора экономики, оказывающих влияние на формирования и приращение человеческого капитала. Неотделимость понятий человека и капитала свидетельствует о допустимости использования как инвестиционного, так и доходного способа исчисления. Рациональность применения того или иного подхода определяется целеполаганием установки объекта исследования, что соответствует методологическому принципу эвальвации количественного эквивалента аграрного человеческого капитала.

4. Материальное стимулирование образовательно-профессиональных компетенций персонала высокопроизводительного производства¹³

В условиях российской действительности важнейшей задачей на пути возрождения ОПК¹⁴ является сохранение на предприятиях и в организациях отрасли основной части научно-технических кадров из насчитываемых на сегодняшний день более 2 млн. специалистов. При этом необходимо исходить из того, что кадровая политика и человеческий капитал должна быть ориентирована на устойчивое развитие и привлечение в центральные и региональные структуры оборонного комплекса людей профессионально подготовленных, предприимчивых, с новаторскими созидательными устремлениями и мотивами. Поэтому в своих базовых установках она должна быть¹⁵: комплексной, основывающейся на единстве целей, принципов, форм и методов работы с кадрами, учитывающей различные аспекты решения кадровых вопросов (экономические, социальные,

¹³ Более подробно смотри: *Кохно П.А., Кохно А.П.* Взаимосвязь высокопроизводительного производства с материальной мотивацией персонала // *Экономика высокотехнологичных производств*, 2022. Том 3. № 4.

¹⁴ *Кохно П.А.* ОПК в экономике: монография. – Москва: Первое экономическое издательство, 2022. – 260 с. *Кохно П.А., Кохно А.П.* Аспекты эффективности оборонно-промышленного комплекса // *Вестник воздушно-космической обороны*, 2022, №2. С. 18-26.

¹⁵ *Кохно П.А., Кохно А.П.* Взаимосвязь высокопроизводительного производства с материальной мотивацией персонала // *Экономика высокотехнологичных производств*. – 2022. – Том 3. – № 4.

политические, нравственные, социально-психологические и др.); единой и одновременно (в силу специфики отрасли) многоуровневой (центральной и региональной), охватывающей весь кадровый корпус, многие кадровые процессы при различных механизмах и степени воздействия на них; перспективной, имеющей упреждающий и опережающий характер, рассчитанной на формирование кадров с учетом социального прогресса, в том числе изменения содержания и характера труда работников; демократичной по целям, социальной базе и механизму решения кадровых проблем; духовно-нравственной, воспитывающей в каждом работнике человеколюбие, честность, убежденность в правоте и гражданскую ответственность за порученное дело, и личное поведение; правовой, осуществляемой в рамках и на основе закона, создающего правовые гарантии объективного и справедливого решения кадровых вопросов. Именно эти черты – реалистичность, созидательная направленность, комплексность, демократичность, гуманизм, законность – должны стать не только декларируемыми, но и содержательными принципами кадровой политики предприятий и корпораций ОПК в современных условиях.

Поэтому рассмотрим стимулирующие (мотивационные) системы промышленного персонала в ведущих оборонных корпорациях, в первую очередь в Концерне ВКО «Алмаз-Антей», объединяющий более 60 предприятий и НИИ из семнадцати регионов страны. Особенностью работы по стимулированию персонала «Концерн ВКО «Алмаз – Антей» является: ориентация на нематериальные стимулы, формирование единой системы ценностей, корпоративной культуры. Это позволило концерну за последние 5 лет привлечь с внешнего рынка мотивированных молодых специалистов из других компаний и сократить текучесть персонала, значительно снизив средний возраст сотрудников. Для анализа практического опыта и реализации задач по совершенствованию мотивации и стимулирования на современном производственном предприятии **ракетно-космической промышленности (РКП)** были выбраны два предприятия отрасли: ФГУП «НПО «Техномаш» г. Москва, где проводился анализ опыта стимулирования персонала и Акционерное общество по производству электронасосных агрегатов «ЭНА» г. Щелково, где были апробированы методы стимулирования работников и оценена их эффективность.

Анализ деятельности ФГУП «НПО «Техномаш» показывает, что структура и система управления человеческим капиталом не в полной мере отвечают требованиям инновационного развития предприятия, а также созданию конкурентоспособных наукоемких продуктов. Характер организационной структуры и процессов в системе управления позволяют говорить о том, что ключевой основой стиля управления предприятием является применение административных методов. Анализ системы управления человеческим капиталом с использованием метода наблюдений и изучения кадровых документов позволил оценить отношение руководства предприятия к некоторым ее аспектам. По возрастному критерию персонал ФГУП «НПО «Техномаш» – это люди социально

активного возраста, имеющие интеллектуальные и физические возможности для продуктивной трудовой деятельности. Около двухсот работников – до 30 лет, а остальные относятся к более зрелому возрасту и, соответственно, имеют значительный опыт профессиональной деятельности, что говорит о возможности развития института наставничества.

Стратегически верным решением в данном случае является ориентация на естественное «омоложение» работников предприятия, что должно дать положительный эффект при внедрении новой системы управления человеческим капиталом, способной закрепить и правильно мотивировать молодых специалистов и ученых. Помимо материального вознаграждения, как выяснилось из опросов, большую роль играют нематериальные формы мотивации, которые зачастую игнорируются руководством (речь идет об управленческой функции распространения и закрепления корпоративной культуры). К способам нематериального вознаграждения работников предприятия можно отнести материальное нефинансовое вознаграждение; корпоративные мероприятия, не касающиеся непосредственной работы; вознаграждение как выражение признательности (благодарность, фотографии на видных местах, упоминания в СМИ, и др.). С учетом институциональных особенностей типичного предприятия РКП были выделены системные факторы управления человеческим капиталом: 1). Стратегия управления и регламентированная отраслевая политика вознаграждения; 2). Прогнозирование и анализ потребности в кадрах, ее оценка, мониторинг рынка труда; 3). Заработная плата сотрудников, премиальные и надбавки. Посредством их характеризуется оценка вклада определенного сотрудника в результаты функционирования организации. Данная форма стимулирования материального характера во многих российских организациях, в том числе и во ФГУП «НПО «Техномаш», выполняет собственную роль в повышении результатов трудовой деятельности и производства недостаточно эффективно. Так, уровень премиальной части не имеет прямой зависимости от результатов инновационной деятельности организации; 4). Производительность труда.

Среди внешних факторов отмечены такие, как значимый спрос на НИР, снижение качества подготовки специалистов инженерных специальностей, предложение более высокой оплаты труда в коммерческих предприятиях, в том числе зарубежных. Дефицит специалистов не оказывает значительного воздействия на изменение системы оплаты труда, что долгие годы создает проблему обеспечения предприятия молодыми специалистами. Росту производительности труда предприятия, по мнению работников, может способствовать применение высокотехнологичного оборудования и доступность его использования. На основе наблюдения и анкетирования можно сделать вывод, что на предприятии имеют место потери времени на поиск необходимого оборудования, что отражается на эффективности работы. Кроме этого, необходимо повышение квалификации всех категорий работников на специализированных курсах. Во ФГУП «НПО

«Техномаш» с 2014 г. идет интенсивное обучение по экономическим, управленческим, инженерным специальностям.

В государственной корпорации «РОСАТОМ» используется грейдинговая единая унифицированная система оплаты труда «ЕУСОТ». Данная система действует в корпорации с 2010 г. Системой грейдирования предполагается формирование тарификатора (классификатора) должностей. В настоящее время система грейдов является наилучшей и единственно оправданной системой начисления должностного оклада на основе матрично-математической модели и балльно-факторного метода. Данная система была разработана американским ученым Э. Хеем¹⁶. В анализируемой государственной корпорации существует три внутригрейдовые зоны А, В и С. Этими зонами определяется ценность той или иной должности для корпорации. Категория А – руководители, начальники и др. Категория В – основной рабочий персонал. Категория С – сотрудники, отсутствие которых на рабочих местах не влияет на деятельность корпорации. Таким образом, наиболее ценными являются две первые категории – А и В, так как без руководства и основных рабочих полноценная деятельность предприятий корпорации невозможна. Для стимулирования сотрудников на предприятии предусмотрены бонусы (вознаграждение по итогам года) и выплата интегрированной стимулирующей надбавки (ИНС). Размеры ИНС зависят от профессионализма работника; от занимаемой должности; от качества выполняемой работы; от достижения плановых показателей; от оклада работника. Каждый работник предприятия имеет свой профессиональный уровень, устанавливаемый высшим руководством или непосредственным начальством на основе субъективной оценки. Это уровни: базовый уровень; уровень развития; уровень «стандарт»; опытный сотрудник; эксперт. Для каждой должности (грейда) формулируются задачи и цели, которые должны быть выполнены и достигнуты сотрудником. Эти задачи и цели обобщенно называются ключевыми показателями эффективности (КПЭ). Оценка их выполнения производится по множеству коэффициентов (в процентном отношении). В качестве примера разработчиками приводятся такие коэффициенты: высокое качество – 120%; качественное выполнение – 100%; наличие отдельных замечаний – 70%; злостный нарушитель – 0%. Такая система мотивации на предприятии создается поэтапно. 1). На первом этапе руководство организации доводит до персонала основные цели, задачи и планы. 2). Вторым этапом посвящен изучению состава и структуры персонала (стаж, образование, специализация, возраст). В рамках данного этапа осуществляется планирование использования системы нематериального (неденежного) поощрения. 3). На третьем этапе анализируются системы мотивации на предприятиях конкурентах, а затем выбирается оптимальный вариант. 4). Четвертым этапом предполагается проведение опроса путем анкетирования персонала на предмет соответствия различных

¹⁶ Hay E.N. Four Methods of Establishing Factor Scales in Factor Comparison Job Evaluation. The AMA Handbook of Wage and Salary Administration. – New York: American Management Association, 1950. pp. 56–65.

методов мотивации его предпочтениям. 5). Пятый, последний этап – уведомление работников о внедрении системы мотивации.

Любая система или модель не может существовать сама по себе. Помимо создания системы управления мотивацией требуется проведение диагностических мер, направленных на оценку экономической эффективности полученных показателей. С этой целью регулярно проводится диагностика работоспособности модели. Проведя сравнение данных при помощи методов статистического анализа можно определить, какое влияние анализируемая система оказывает на результаты труда работников. Также можно определить, эффективна ли данная система в части изменения отношения персонала к труду. Реализация системы мотивации на предприятии требует дополнительных затрат. В связи с этим должен быть налажен контроль экономической целесообразности реформ, иначе говоря, эффект от внедрения новой системы мотивации должен существенно превосходить затраты на ее внедрение. Следовательно, система управления человеческим капиталом предприятия и в целом Корпорации не является исключительной или уникальной, характеризуется свойственными для отрасли методами стимулирования и мотивации, типичными задачами привлечения, удержания и омоложения трудовых ресурсов. Система стимулирования на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, включая предприятия ракетно-космической промышленности, весьма инструментально ограничена и формализована, не располагает автоматизацией параметров оценки эффективности воздействия. И эту проблему надо решать в соответствии с авторскими разработками¹⁷.

5. Организационно-штатные структуры управления инновационной деятельностью

Наиболее широко применяются следующие организационные структуры управления инновационной деятельностью: управление по дисциплинам; управление проектами; организация по продукту; матричная организация; венчурное управление. Управление по дисциплинам наиболее широко применяется в инновационных фирмах, занятых в основном НИР. Эта структура хорошо приспособлена к приобретению новых знаний в специальных областях. Однако концентрация усилий на дисциплинах принижает значение проекта как организуемой сущности и вряд ли пригодна для ОКР. Управление по проектам предполагает, что для координации работ по каждому проекту создаются специальные комитеты или административный руководитель является одновременно и научно-техническим руководителем. При организации по продукту сфера деятельности организации может быть разделена на ряд отраслей производства, каждая из которых связана с продажей изделий одной группы или обслуживанием одних и тех же потребителей. При этом НИОКР могут быть организованы так, чтобы либо соответствовать структуре отделений, либо

¹⁷ Кохно А.П., Кохно П.А. Производственная мотивация: монография. – Москва: Издательский дом «Граница», 2022. – 232 с. Кохно П.А., Кохно А.П. Мотивация промышленного персонала // Общество и экономика. – 2022. - №1. - С 16-32.

выполняться в рамках центрального подразделения НИОКР, либо путем распределения научно-технической программы между соответствующими подразделениями отделений.

Наиболее логична и широко распространена в настоящее время (в том числе и в России) *матричная структура управления НИОКР*. В рамках матричной организации в выполнение проекта легко вовлекаются другие службы компании. Внимание руководителя проекта (научного руководителя НИР, главного конструктора ОКР) должно фокусироваться на управлении проектом в большей степени, чем на личном решении научно-технических проблем. Руководители специализированных подразделений находятся в двойном подчинении. Однако четкость текущих решений для них по проекту, возможность быстрого учета их компетентного мнения компенсирует этот недостаток. Отдельные научно-технические специалисты, работая в рамках одной комплексной «команды», преследуют конкретные и осязаемые цели. Сравнительные характеристики организационных структур в сфере НИОКР приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7. Характеристики организационных структур НИОКР

Организационные критерии	Мера соответствия организационным критериям				
	Организация по дисциплинам	Управление по проектам	Организация по продукту	Матричная организация	Венчурное управление
Развитие научно-технического потенциала	Высокая	Средняя	Низкая Средняя	Средняя	Низкая
Профессиональный рост персонала	Высокая	Средняя	Низкая Средняя	Средняя	Низкая
Управленческая подготовка персонала	Низкая	Средняя	Средняя	Высокая	Очень высокая
Достижение краткосрочных целей проекта	Низкая	Средняя	Средняя Высокая	Средняя Высокая	Очень высокая
Вовлечение рыночного, производственного и финансового персонала	Низкая	Низкая	Средняя	Средняя Высокая	Высокая
Передача технологии	Высокая	Средняя	Низкая Средняя	Средняя	Низкая

Использование в управлении НИОКР системы электронного документооборота повышает эффективность управления процессами НИОКР, повышается исполнительская дисциплина и прозрачность по всей вертикали управления проектами. Видны не только итоговые отклонения, а каждые действия, вызвавшие в итоге их. Это также позволяет существенно повысить уровень управления рисками проектов: решать не наступившие авралы, а получать предупреждающие сигналы. В сфере НИОКР, как и в других областях труда, действует закон убывающей эффективности. Согласно этому закону при увеличении затрат труда и постоянной величине прочих затрат наступает момент, когда

дополнительные количества затрат труда будут приносить уменьшающийся вклад в общий результат труда. Ряд исследований показал, что в сфере НИОКР между продолжительностью исследования (разработки) и общим количеством ресурсов, затрачиваемых на его выполнение, наблюдается функциональная зависимость «продолжительность — стоимость». Аналогичная зависимость существует между продолжительностью и трудоемкостью разработок.

Продолжительность разработок можно сократить только путем увеличения их общей стоимости. В основе этой закономерности лежат следующие обстоятельства: при ускоренном графике выполнения темы приходится больше решать задач не последовательно, а одновременно, что удорожает разработку; приходится привлекать большее число соисполнителей. Данное обстоятельство ведет к росту затрат на координацию их деятельности, в ряде случаев к повышению интенсивности труда выше нормального уровня и, как следствие, дополнительной его оплате и др. Поэтому руководство НИОКР должно, прежде всего, сосредоточиться на сокращении сроков НИОКР. Условия для «покупки» времени наиболее благоприятны, когда цена времени низка. В странах с развитой рыночной экономикой работа экспертов не ограничивается только оценкой проектов, но может предусматривать и контроль за ходом работ. При этом методы контроля должны соответствовать уровню проводимых экспертиз. Продолжительность выполнения инновационного контракта по выполнению НИР или ОКР оказывает существенное влияние на его результативность и эффективность использования бюджетных средств. Так, анализ выполнения ряда инновационных контрактов в рамках различных ФЦП, показал, что средняя стоимость выполнения работ в течение года в рамках контрактов со сроком реализации от 1 года до 5 лет составляет от 50 до 70 млн. рублей. Начиная с 6 лет, сумма, полученная из федерального бюджета, больше чем на порядок, превышает предыдущие. Опыт проведения экспертизы затрат по выполняемым НИОКР на предприятиях ОПК, показал, что в ряде случаев увеличение сроков выполнения НИОКР вызвано тем, что предприятию не удалось достигнуть намеченного результата (цели). В связи с этим в рамках ОКР проводятся работы по совершенствованию технологического процесса или модернизации конструкции изделия, увеличивая срок и стоимость выполнения работ дополнительными соглашениями. Учитывая степень влияния фактора времени выполнения НИОКР на эффективность реализации программы в целях определения оптимального срока выполнения инновационных контрактов очень важно при формировании ФЦП проводить независимую экспертизу устанавливаемой продолжительности работ. При этом следует учитывать результаты подобных анализов. Предпочтительно, чтобы срок выполнения инновационных контрактов не превышал 5 – 6 лет. Набор критериев, необходимый для управления НИОКР, может различаться в зависимости от конкретных особенностей организации, её отраслевой принадлежности, стратегической направленности и ряда других факторов. Основными же направлениями оценки состояния инновационной деятельности предприятия, по нашему мнению, могут

статья: направление стратегической ориентации и ценностных установок предприятия, а так же научно – техническое, производственное, финансовое (направления внутренней оценки), макроэкономическое и политическое (направления внешней оценки). Таким образом, если обобщить вышесказанное, мы получим основные, в равной степени важные и взаимосвязанные, направления управления исследованиями и разработками, обусловленные требованиями, предъявляемыми к НИОКР: цель, срок выполнения, стоимость и главное – научные кадры, которые могут выполнить эти НИОКР. Следует отметить, что на инновационный процесс, в том числе, на НИОКР, оказывают воздействие, иногда противоречивое, различные внутренние и внешние факторы, что должно быть учтено при управлении инновациями, в том числе исследованиями и разработками (рис. 2.1).



Рисунок 2.1- Внутренние и внешние факторы, учтенные при управлении инновациями

Поэтому при принятии решения о реализации инновационного проекта необходимо провести анализ инновационных рисков. Инновационные риски возникают: при внедрении более дешевого метода производства продукта по сравнению с уже имеющимися. Подобные инвестиции приносят сверхприбыль предприятию в течение времени, когда оно является единственным обладателем нового продукта, новой технологии. При этом возникают риски несоответствия нововведений существующей организационной и производственной структуре или

неправильной оценке спроса на производимый продукт; при создании нового продукта на старом оборудовании. В данном случае к риску неправильной оценки спроса добавляется риск несоответствия качества продукта из-за использования старого оборудования; при производстве нового продукта с использованием новой техники или технологии.

Выделяются следующие виды рисков: отсутствие должного спроса на новый продукт, несоответствие нового оборудования или технологии требованиям производства продукта, невозможность реализации нового оборудования вследствие его узкой специализации и т.п. Любой риск может быть количественно охарактеризован. Цена риска может быть выражена следующей формулой:

$$C_p = P - P_p, \text{ где:}$$

P – планируемая прибыль без учета риска; P_p - вероятная прибыль с учетом данного вида риска.

Инвестиционный риск должен оцениваться на всех стадиях, причем анализ ведется по следующим позициям риска: реальность, наличие необходимых специалистов, финансирование, безопасность проекта, экологичность, взаимодействие с местными властями и населением, чувствительность к законодательству, приспособленность к окружающей среде. Обострение политических отношений, вооруженные конфликты, внутренняя политическая неопределенность, масштабные катаклизмы и др. увеличивают риски инновационной деятельности, сдерживают потоки инвестиций в инновационную продукцию, подталкивая предприятия к переходу от долгосрочных стратегий к краткосрочному мобилизационному поведению.

6. Показатели оценки кадрового обеспечения промышленных предприятий

Одним из наиболее значимых факторов, определяющих конкурентоспособное развитие промышленных предприятий России – это его кадровое обеспечение. Специфика управления проектами отрасли заключается как в особенностях деятельности предприятий-участников кооперации, так и в особенностях их кадрового обеспечения. Использовать на практике все представленные показатели – задача слишком сложная и трудоемкая. Поэтому рассмотрим некоторые из показателей.

1. Показатели использования условий труда и его организации (табл. 2.8):

Таблица 2.8

Показатель	Характеристика показателя	Нормативное значение	Благоприятная динамика изменения
$Ч_{\text{ср.числ}}$	Показывает, сколько в среднем работников ежедневно числилось в списках предприятия за период	Ориентация на среднеотраслевые значения и размеры предприятия	Сравнение с плановыми значениями, отклонение должно составлять не более 5%

$K_{стаб}$	Показывает соотношение численности работников, проработавших на предприятии более 3-5 лет, к их среднесписочной численности	Должен быть приближен к 1	Повышение
$K_{пост}$	Показывает соотношение количества лиц, состоявших в списочном составе предприятия в течение календарного года, к среднесписочной численности работников. доля рабочих со стажем работы на предприятии в 3-5 и более лет в общей численности работающих		
$K_{тек}$	Показывает отношение числа уволившихся сотрудников предприятия по отношению к среднему количеству работников за период, демонстрирует частоту приема и увольнения работников. Текучесть кадров отражается на ПТ, мешает созданию эффективно работающей команды	Норма 5% в год - естественный уровень. На практике от 10 до 12%, для крупных предприятий — 15%. Топ-менеджеры 0-2%, управляющие среднего уровня 8-10%. Рядовые работники <20%, Неквалифицированные сотрудники 30-50%	Снижение
$K_{д.ппп}$	Показывает удельный вес ППП к значению среднесписочной численности работников предприятия	Отсутствует. Ориентация на среднеотраслевые значения. Статистические данные по машиностроению показывают, что удельный вес ППП должен составлять не менее 50%. Порой данный показатель достигает 98%	Тенденция стабильной структуры кадров. Статистический анализ показал, что численность ППП постепенно сокращается в связи с техническим переоснащением и автоматизацией производственных процессов

1.1. Среднесписочная численность работников предприятия годовая $Ч_{ср.чис}$, чел.:

$$Ч_{ср.чис} = \sum Ч_{ср.чис.мес} / 12, \quad (1)$$

где: $Ч_{ср.чис.мес}$ - среднесписочная численность сотрудников за i-й месяц, чел.

1.2. Коэффициент стабильности кадров предприятия $K_{стаб}$, %:

$$K_{стаб} = (Ч_{3г} / Ч_{ср.чис}) * 100\%, \quad (2)$$

где: $Ч_{3z}$ - численность работников, проработавших на предприятии более 3-5 лет, чел.

1.3. Коэффициент постоянства кадров предприятия $K_{пост}$, %

$$K_{пост} = (Ч_{кал.года} / Ч_{ср.чис}) * 100\%, \quad (3)$$

где: $Ч_{кал.года}$ - количество работников, проработавших весь календарный год, чел.

1.4. Коэффициент текучести кадров предприятия $K_{тек}$, %:

$$K_{тек} = (Ч_{ув} / Ч_{ср.чис}) * 100\%, \quad (4)$$

где: $Ч_{ув}$ - численность работников, уволившихся с предприятия по собственному желанию и из-за нарушения трудовой дисциплины за отчетный период, чел.

1.5. Показатель доли (удельного веса) промышленно-производственного персонала в общей численности работников предприятия $K_{д.пп}$, %:

$$K_{д.пп} = Ч_{ср.чис.пп} / Ч_{ср.чис}, \quad (5)$$

где: $Ч_{ср.чис.пп}$ - среднесписочная численность промышленно-производственного персонала, чел.

2. Показатели оснащённости труда на предприятии (средства труда) (табл. 2.9):

Таблица 2.9

Показатель	Характеристика показателя	Нормативное значение	Благоприятная динамика изменения
Φ_{BT}	Показывает, какая часть стоимости основных производственных фондов приходится на одного рабочего, характеризует степень технологической оснащённости трудовых процессов и эффективность использования производственных фондов	Отсутствует	Повышение. Анализ проводится в динамике за несколько лет, что позволяет оценить характер тенденций.
ΦO	Показывает, сколько рублей продукции произведено на 1 рубль стоимости ОФ. Характеризует объем реализации товаров в расчете на один рубль среднегодовой стоимости ОФ	Отсутствует. Сравнение со значениями конкурентов. Каждое предприятие определяет свои допустимые уровни оборачиваемости производственных фондов. Сравняется с уровнем роста ПТ	Повышение. Анализ фондоотдачи проводится в динамике за несколько лет, что позволяет оценить характер тенденции. Во

Показатель	Характеристика показателя	Нормативное значение	Благоприятная динамика изменения
ΦO_a	Показывает, сколько рублей продукции / прибыли произведено / получено на 1 рубль стоимости активной части ОФ. Характеризует объем реализации товаров в расчете на один рубль среднегодовой стоимости активной части ОФ	Отсутствует. Значение показателя зависит от отраслевых особенностей, уровня инфляции и переоценки основных средств	всём мире имеет тенденцию к снижению
Φ_e	Показывает, сколько продукции получено с каждого рубля, вложенного в ОФ. Снижение фондоёмкости означает экономию труда, овеществленного в ОФ	Отсутствует	Снижение
$\Phi_{e.a}$	Показывает, сколько продукции получено с каждого рубля, вложенного в активную часть ОФ. Снижение фондоёмкости означает экономию труда, овеществленного в активной части ОФ		
$K_{\partial.\phi_a}$	Показывает, какую часть в общей стоимости имеющихся ОС составляет их активная часть. Улучшение структуры ОФ рассматривается как условие роста производства и показателя ФО, снижения себестоимости, увеличения денежных накоплений	В промышленности доля активной части составляет 2/3, пассивной - 1/3. Машины и оборудование - в среднем около 50%; здания около 37%	Повышение
$K_{u.oc.a}$	Характеризует степень изношенности основных средств непосредственно участвующих в производственном процессе	Значение коэффициента износа более 50% является нежелательным.	Снижение
$K_{z.oc.a}$	Показывает, какую долю составляет остаточная стоимость активной части ОС от первоначальной стоимости за определенный период	0,8 и более - высокая степень годности; 0,8 - 0,6 - достаточная степень годности; 0,6 - 0,5 - недостаточная степень годности; менее 0,5 - критическая степень годности	Целесообразно рассматривать в динамике. Чем он выше, тем лучше техническое состояние ОС
$K_{об.a}$	Показывает, какую часть от имеющихся на конец отчетного периода активной части ОС составляют новые средства. Показатель дает обобщенную стоимостную оценку прироста активной части ОФ за определенный период.	Позволяет определить на каком этапе ЖЦ находится предприятие: если значение коэффициента принимает значение меньше 1 - этап сокращения отрасли; если больше 1 – этап расширенного	Рост данного показателя свидетельствует о наращивании имущественного потенциала предприятия.

Показатель	Характеристика показателя	Нормативное значение	Благоприятная динамика изменения
		воспроизводства	
P_{Φ}	Характеризует величину прибыли в расчете на один рубль среднегодовой стоимости основных фондов. Показывает эффективность отдачи производственных фондов	Отсутствует, сравнение со значениями конкурентов	Повышение
MB_{mp}	Показывает величину среднегодовой активной части стоимости производственных фондов, приходящуюся на одного рабочего из состава промышленно-производственного персонала	Отсутствует	Повышение

2.1. Фондовооруженность труда Φ_{BT} , руб./чел.:

$$\Phi_{BT} = \Phi / Ч_{cp.чис}, \quad (6)$$

где: Φ - среднегодовая стоимость производственных фондов (основных фондов и оборотных средств), руб.

2.2. Фондоотдача ΦO , руб./чел.:

$$\Phi O = Выр / \Phi, \quad (7)$$

где: $Выр$ - совокупная выручка (нетто) предприятия от продаж товаров, продукции, работ и услуг совокупная, руб.

2.3. Фондоотдача активной части основных фондов ΦO_a , руб./чел.:

$$\Phi O_a = Выр / \Phi_a, \quad (8)$$

где: Φ_a - среднегодовая стоимость активной части основных производственных фондов, руб.

2.4. Фондоемкость Φ_e , руб./руб.:

$$\Phi_e = \Phi / Выр \quad (9)$$

2.5. Фондоёмкость активной части основных производственных фондов $\Phi_{e.a}$, руб./руб.:

$$\Phi_{e.a} = \Phi_a / Выр \quad (10)$$

2.6. Доля активной части стоимости основных фондов в общей массе $K_{\partial.\Phi_a}$, %:

$$K_{\partial.\Phi_a} = \Phi_a / \Phi \quad (11)$$

2.7. Коэффициент износа активной части основных средств $K_{и.ос}$, %:

$$K_{и.ос.a} = AO_a / OC_a, \quad (12)$$

где: AO - износ активной части основных средств (амортизация), руб.; OC - стоимость активной части основных средств, руб.

2.8. Коэффициент годности активной части основных средств $K_{г.ос.a}$, %:

$$K_{г.ос.a} = 1 - K_{и.ос.a} \quad (13)$$

2.9. Коэффициент обновления активной части основных средств $K_{об.a}$, %:

$$K_{об.a} = (OC_{a.пост} - OC_{a.выб}) / OC_{a.кон}, \quad (14)$$

где: $OC_{a.пост}$ - стоимость поступившей активной части основных средств, руб.; $OC_{a.выб}$ - стоимость выбывшей активной части основных средств, руб.; $OC_{a.кон}$ - стоимость активной части основных средств на конец периода, руб.

2.10. Фондорентабельность P_{Φ} , руб./руб.:

$$P_{\Phi} = (Pr / \Phi) * 100\%, \quad (15)$$

где: Pr - прибыль (убыток) предприятия за период (прибыль до налогообложения, прибыль чистая), руб.

2.11. Механовооруженность труда MB_{mp} , руб./чел.:

$$MB_{mp} = \Phi_a / Ч_{ср.чис.мпп} \quad (.16)$$

7. Экономические императивы кадрового обеспечения программ импортозамещения

Стратегически, важнейшим императивом программы импортозамещения является необходимость ее кадрового обеспечения. В противном случае, программа может захлебнуться при его (обеспечении) отсутствии. Так, по предварительным оценкам в ближайшие 5-10 лет в рамках указанной программы, наряду с уже существующими, потребуются создание (вместе с перепрофилированием) не менее 20-25 млн. высокотехнологичных рабочих мест различной профессиональной компетенции и направленности¹⁸. Должным образом подготовленные кадры и обеспечат заполняемость этих кадровых вакансий и послужат основным двигателем научно-технического и промышленного прогресса Российской Федерации и обеспечения ее лидирующего положения в мире. Программа кадрового обеспечения должна охватывать все население страны и носить последовательный и системный характер. Учитывая тот момент, что модернизация страны является стратегическим национальным вызовом (особенно в нынешних условиях), обеспечение ее кадровым потенциалом приобретает принципиальный характер и требует предельно четких, взвешенных и

¹⁸ Кохно П.А., Дюндик Е.П. Методика расчёта потребностей инновационной экономики в квалифицированных кадрах // Научный вестник ОПК России, 2015, №1. С. 20-29.

продуманных решений. Это находит отклик и в принятых на текущий момент документах, особенно в стратегии «Модернизация и инновационное развитие России». Текущая ситуация с кадровым обеспечением промышленности оставляет желать лучшего. Необходимо отметить, что эта проблема (низкая степень обеспечения кадрами) имеет давние исторические корни и в основе ее лежат негативные последствия экономической трансформации российской экономики, особенно значительное падение промышленного производства в постсоветский период. Был практически упразднен критически социально важный комплекс предприятий, предоставлявших социальные услуги работникам (начиная от буфетов столовых - и кончая пионерскими лагерями), который в эпоху СССР эти выполнял важнейшую роль: стабилизировал трудовые коллективы и тем самым минимизировали вероятность кадровых кризисов в промышленности.

На сегодняшний день произошла глубокая трансформация сознания молодого поколения, вступающего в зрелую трудовую жизнь. Стали в одночасье непрестижными из-за своей низкой оплаты инженерно-технические специальности, профессии рабочего и научного работника были максимально малопривлекательными¹⁹. Произошло катастрофическое снижение процесса воспроизводства рабочей силы в промышленности. При этом начала ощущаться острая нехватка специалистов средних и молодых возрастов. Последнее имело крайне негативные последствия: нарушился процесс передачи накопленных навыков и компетенций от старшего поколения младшему. Массовое выбытие инженерно-рабочего персонала промышленности по социально-экономическим причинам привело к утрате носителей уникальных технологий, невозможности дальнейшего развития целых направлений деятельности. При этом средний возраст работников предприятий составлял 47 лет, а доля инженерно-рабочей молодежи (работники до 30 лет) составляла не более 18% (при этом необходимо учитывать, что официальная статистика Росстата не всегда объективно отражает происходящие социально-экономические процессы на предприятиях). В среднем 48 % предприятий испытывали дефицит кадров. Даже в стабильных экспортно-ориентированных отраслях российской промышленности: нефтегазовом секторе, металлургии, лесной промышленности и т.д., наблюдается определенный дефицит инженерных кадров. Также остро стоит вопрос с определенным видом рабочих специальностей. Вследствие стабилизации экономической ситуации и роста производства в определенных отраслях промышленности наметился значительный рост потребности выпускников соответствующих учебных заведений.

Одной из наиболее острых проблем является наличие в необходимом количестве специалистов, обеспечивающих инновационный процесс в организациях, где они занимаются практической научно-технической и производственной деятельностью. Это нашло отражение в соответствующих

¹⁹ Кохно П.А., Чеботарев С.С. Синергия социалистического управления и капиталистического менеджмента в решении проблем оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник ОПК России, 2015, №1. С. 30-45.

документах. Так, по данным исследования, специально подготовленному к Международному экономическому форуму, проходившему в г. Санкт-Петербург в 2015г. совместной группой экспертов РЭШ, компаний PricewaterhouseCoopers (Россия), «Российская венчурная компания» и «Роснано», одной из ключевых проблем зачастую неэффективной работы в области внедрения инновационных продуктов в текущую деятельность российских компаний является «нехватка управленческих кадров, способных реализовывать инновационные проекты и нехватка сотрудников, способных на инновационную деятельность». Учитывая важность кадровой проблемы для успешной реализации программы импортозамещения, в частности, и для задач модернизации экономики Российской Федерации, необходимо создать и начать реализовывать специализированную программу кадрового обеспечения, которая будет носить долгосрочный характер. Программа затронет все слои общества России, ибо потребует обеспечения соответствующей отдачи от его представителей. Учитывая тот момент, что в основе кадровой программы будет лежать Концепция кадрового обеспечения модернизации экономики страны, реализация кадрового обеспечения приобретет долгосрочный последовательный характер и затронет значительную часть граждан страны с дошкольного возраста вплоть до активного пенсионного. Эта программа позволит оптимально задействовать все кадровые ресурсы страны, поднять их профессиональный уровень и обеспечит соответствующую мотивацию.

В программе должны найти решение особые задачи дошкольного и школьного воспитания, высшего и среднего специального образования, повышение роли инновационного менеджмента в кадровом обеспечении и т.д. Программа должна обеспечить координацию процессов оперативного и стратегического управления кадровым обеспечением, а также обеспечить преемственность результатов в управлении возрастными группами страны, основанная на идеологии «Обучение в течение всей жизни» (Life-Long Learning). При этом необходимо понимать, что программа обеспечения кадровым потенциалом модернизации страны может идти двумя способами: мягким и жестким (мобилизационным). Под **мягким вариантом** мы подразумеваем неспешное проведение всех необходимых мероприятий в области кадрового обеспечения программ импортозамещения, их небыструю апробацию на практике, возможность постоянной доработки и принимаемую возможность на ошибку с последующим исправлением. Такая программа будет проводится неспешно, как и происходит сегодня. Императивом такой программы будет поиск российского особого пути, связанного с программой импортозамещения. Такой вариант подразумевал снижение уровня безработицы в стране с 4,7 % в 2015г. до 1,7% в 2020г. Под **мобилизационным вариантом** подразумевается вариант максимально интенсивного задействования всего доступного кадрового потенциала страны с возможной переподготовкой, массовым обучением технологическим специальностям и компетенциям, при необходимости. Он предполагает широкое использование временно не работающих граждан.

Одним из важнейших источников кадров для проведения импортозамещения является неработающие граждане страны. Рассмотрение данных официальной статистики показывает, что здесь сосредоточен значительный ресурс. Так, по данным Росстата, общая численность безработных в России на начало 2020 года составила 3 млн 871 тыс. человек, или 5,1% экономически активного населения. Учитывая тот момент, что в стране существует так называемая «скрытая безработица» (не проходящая по официальной статистике) и она составляет обычно порядка 50-60% от официальной, мы имеем ориентировочный дополнительный кадровый потенциал для проведения программы импортозамещения порядка 6 млн. человек. Необходимо реализовать массовую программу задействования тех кадров, которые имеют соответствующее образование и опыт работы (инженеры, техники, мастера, рабочие и т.д.). Для этого необходимо создать условия для полного задействования этих людей, используя все варианты материального и морального стимулирования. Одним из важнейших условий является организация массированной трудовой миграции внутри Российской Федерации для возможности организации кадрового маневра.

Для остальных категорий граждан необходимо организовать программу переобучения (обучения) необходимым специальностям, с учетом индивидуальных возможностей каждого человека. Необходимо понимать, что в масштабе стоящих задач всем найдется место для человеческой самореализации. При этом очевидно, что при успешном варианте реализации программы подготовки кадрового потенциала для нужд науки и промышленности безработица будет практически искоренена. Так при реализации мягкого варианта подготовки кадров для нужд импортозамещения безработица, по прогнозным оценкам составит 1,7 % трудоспособного населения, а при интенсивном (мобилизационном) исчезнет совсем. Одной из значительных возможностей кадрового обеспечения программы импортозамещения является организация программы переезда русскоязычных специалистов (вместе с семьями) в Российскую Федерацию со стран бывшего Советского Союза. Возможно также использование возможностей так называемого «Русского мира» (потомков русских эмигрантов, которые ощущают свою связь с исторической родиной своих предков). Необходимо также создать условия для привлечения хорошо образованных квалифицированных кадров по необходимым специальностям из-за рубежа. Учитывая тот факт, что на сегодняшний момент в определенных индустриальных странах имеются значительные кризисные явления, при определенных усилиях можно организовать значительный приток квалифицированных иностранных граждан.

Учитывая вышесказанное, необходимо значительно скорректировать миграционную политику, организовать условия проживания и трудоустройства. При этом необходимо учитывать тот факт, что в Российскую Федерацию готово переехать большое количество людей, изначально не обладающими специализированными инженерными и рабочими навыками. Но их правильное использование в целях развития России даст широкие возможности и для

расширения фронта импортозамещения. Так, организация переезда в Россию семей староверов (с обеспечением им помощи в организации быта и рабочих условий), которые являются органической составляющей «русского мира» и при этом являются наиболее успешными фермерами во многих странах мира, даст толчок в развитии сельского хозяйства, что приведет к увеличению рынка для продукции, производимой по программе модернизации (сельскохозяйственной техники, перерабатывающего оборудования, сельскохозяйственной химии и т.д.). Так же необходим приезд в Россию крайне необходимых в регионах врачей, учителей, а также научных и творческих кадров. Это, хотя и не будет являться прямым увеличением кадрового потенциала отечественной промышленности, но позволит значительно улучшить его качество. Одним из важнейших моментов программы кадрового обеспечения является моральных стимулов для занятия научно-промышленной деятельностью со стороны государства, как главного заказчика драйвера роста отечественного промышленного потенциала. Необходимо задействовать весь имеющийся потенциал меди-возможностей для создания привлекательного образа научного работника и человека, работающего в промышленности. Создание имиджа успешности человека, создающего новую научную, технологическую и промышленную реальность, что приводит к улучшению качества жизни окружающих, развивает экономику, усиливает обороноспособность страны и т.д. даст огромный моральный стимул для работающих в науке и промышленности, привлечет значительные в них лучшие молодые кадры и создаст здоровый моральный климат в стране. Создание успешного образа человека, созидающего многократно окупится сторицей для нашей страны. Также должны внедряться понимание требования к честному, квалифицированному качественному выполнению своих обязанностей.

Учитывая вышесказанное, необходимо четко сформировать требования к кадровому обеспечению перспективных проектов создания и развития импортозамещающих производств. Оно должно обеспечить: полное удовлетворение потребностей субъектов производственной деятельности в инженерно-технических работниках, представителей рабочих профессий и т.д.; постоянное повышение профессиональной квалификации всеми работниками, несмотря на направление деятельности и занимаемую должность; сквозное планомерное образование каждого работника в течение всей его жизни; удовлетворение всех социальных и человеческих потребностей работников в сопоставимом виде к условиям их работы.

Глава 3. Цифровая мобилизационно-военная 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 моему 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 CAE-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. Аналитическая взаимосвязь показателей цифровой экономики

Для построения функциональных математических зависимостей между показателями следует применить теорию нечетких множеств. Эта теория была разработана для возможности построения функционального соответствия между нечеткими лингвистическими описаниями и специальными функциями, выражающими степень принадлежности значений измеряемых показателей (параметров) упомянутым нечетким описаниям. Диапазон применимости теории нечетких множеств существенно расширяется, причем, вследствие того, что сам автор теории Л. Заде определил нечеткие множества как инструмент построения теории возможностей, научные категории случайности и возможности, вероятности и ожидаемости получили теоретическое разграничение. Вводится набор операций над нечеткими числами, которые сводятся к алгебраическим

операциям с обычными числами при задании определенного интервала достоверности (уровня принадлежности).

Методы теории нечетких множеств применяются при решении ряда проблем в экономике, позволяя учитывать различные изменяющиеся экономические показатели (переменные) рынка. Для этих целей подходит метод многокритериального выбора альтернатив на основе композиционного правила агрегирования описаний альтернатив с информацией о предпочтениях лица, принимающего решение, которые заданы в виде нечетких суждений. Пусть P – множество элементов. A – его нечеткое подмножество, степень принадлежности элементов к которому есть число из единичного интервала $[0,1]$. Подмножества A_j являются значениями лингвистической переменной X .

Множество решений характеризуется набором критериев x_1, x_2, \dots, x_ζ , т.е. лингвистических переменных, заданных на базовых множествах p_1, p_2, \dots, p_ζ соответственно. Выбор производится из ζ предлагаемых предметов на множестве P . На практике задаются конкретные нечеткие множества для оценки показателей. Обозначим пересечение ($X_1 = A_{1i} \cap X_2 = A_{2i} \cap \dots X_\zeta = A_{\zeta i}$) через $X = M_i$. Операции пересечения нечетких множеств соответствует нахождение минимума их функций принадлежности, в которой $\Omega = P_1 \times P_2 \times \dots \times P_\zeta$; $\omega = (p_1, p_2, \dots, p_\zeta)$; $\mu_{A_i}(p_j)$ – значение принадлежности элемента p_j нечеткому множеству A_{ij} . Тогда высказывание можно записать в виде:

$$v_i: \langle \text{Если } X = M_i, \text{ то } Y = V_j \rangle. \quad (1)$$

Обозначим базовые множества P и Ω через W для придания общности суждениям. Тогда M_i – нечеткое подмножество W , в то время, как V_j – нечеткое подмножество единичного интервала J . Для представления правил используем нечеткую импликацию, в которой H – нечеткое подмножество на $W \times J$, $w \in W, j \in J$. Аналогично, высказывания v_i преобразуются во множества H_i , пересечением которых является множество V и $(w, j) \in W \times J$. Удовлетворительность альтернативы определяется на основе правила композиционного вывода в нечеткой среде:

$$E_k = L_k V, \quad (2)$$

где E_k – степень удовлетворения альтернативы k ; L_k – отображение альтернативы k в виде нечеткого подмножества; V – общее функциональное решение. То есть E_k является k -ой строкой в матрице V .

Далее применяем данную процедуру для сравнения нечетких подмножеств в единичном интервале для получения наилучшего решения на основе точечных оценок. Вычислив уровневые множества

$$E_j \alpha \ (E_j \alpha = \{j \mid \mu_E(j) \geq \alpha, j \in J\}), \quad (3)$$

определяем мощность такого множества.

Однако наиболее часто для построения функциональных математических зависимостей между показателями используется **теория корреляционно-регрессионного анализа**. Существует множество видов регрессионных моделей, в

данной работе описана множественная линейная регрессия, которая предполагает установление линейной зависимости между группой независимых переменных x_1, x_2, x_3, x_n и одномерным откликом y . В основе регрессионного анализа заложен метод наименьших квадратов (далее – МНК). В рамках этого подхода параметры математической модели x_0, x_1, \dots, x_i вычисляются исходя из требования минимальности суммы квадратов отклонений рассчитанного по математической модели значения функции по формуле (1):

$$Q = \sum_{i=1}^N (y_i^{\text{эксп}} - y_i^{\text{расчетн}})^2 = \min \quad (1)$$

Регрессионный анализ с помощью МНК возможен при выполнении следующих предпосылок: остатки e_i являются случайными; математическое ожидание остатков равно нулю: $Me_i = 0$; дисперсия остатков постоянна: $De_i = \text{const}$; остатки некоррелированы: $M(e_i e_j) = 0$, при $i \neq j$; остатки являются нормально распределенной случайной величиной. Соблюдение данных предпосылок в дальнейшем проверяется с помощью ряда тестов и характеристик полученной модели. Для построения регрессионной модели существует ряд принципов подбора статистической базы, а также необходимых преобразований для последующего анализа: достаточность значений показателей; соответствующая степень дискретности данных; достоверность зафиксированных данных; комплексность базы показателей; отсутствие мультиколлинеарности статистических данных; отсутствие сезонности временных рядов; стационарность данных; автокорреляция в остатках.

Характеристиками, по которым оценивается качество модели и ее значимость, являются коэффициент детерминации R^2 ; критерий Фишера; критерий Дарбина-Уотсона; Т-статистика Стьюдента. Рейтинговая оценка определяется по интегральным показателям в соответствии с перечнями показателей, учитываемых при определении рейтинговой оценки социально-экономического развития регионов. Расчеты рейтинговой оценки осуществляются на основе реальных статистических данных государственных организаций. По результатам расчета рейтинговой оценки определяется сводный основной рейтинг, т. е. рейтинг по совокупности оценок интегральных показателей, сформированных по основным показателям, учитываемым в их составе. Общий порядок расчета рейтинговой оценки выглядит следующим образом: на **первом** этапе рассчитываются индивидуальные индексы основных и показателей, учитываемых в составе интегральных показателей, по каждому из регионов; на **втором** этапе производится расчет нормированных значений индивидуальных индексов основных и показателей, учитываемых в составе интегральных показателей.

В результате расчета нормированных значений индивидуальные индексы располагаются в пределах единой шкалы от 0 до 1, формируя рейтинговую оценку по основному или показателю, входящему в состав интегрального показателя. на **третьем** этапе для каждого из регионов производится расчет среднеарифметического значения нормированных индивидуальных индексов

основных показателей, учитываемых в составе интегрального показателя. В результате определяется рейтинговая оценка по интегральному показателю, сформированная по основным показателям, учитываемым в его составе. Места в рейтинге распределяются в порядке убывания расчетных значений рейтинговых оценок. Примечательно, что для показателей, не являющихся прогнозными, характеризующих темп роста либо прироста, значения которых представляют собой соответствующие индексы, индивидуальные индексы не рассчитываются, а сразу осуществляется расчет их нормированных значений исходя из фактических величин показателей за отчетный период.

При расчете нормированных значений показателей следует учитывать их порядок по шкале, а именно:

– для показателей, имеющих прямой порядок на шкале, нормированные значения рассчитываются по формуле (2):

$$x_{norm} = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}, \quad (2)$$

– для показателей, имеющих обратный порядок на шкале, нормированные значения рассчитываются по формуле (3):

$$x_{norm} = \frac{x_{max} - x}{x_{max} - x_{min}}, \quad (3)$$

где x_{norm} - нормированное значение показателя; x - фактическое значение показателя; x_{max} - максимальное значение из показателей; x_{min} - минимальное значение из показателей.

Расчет нормированных значений индивидуальных индексов для каждого региона по основным показателям социально-экономического развития, учитываемым в составе интегральных показателей, производится по формуле (4):

$$I_{norm} = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}, \quad (4)$$

где I_{norm} – нормированное значение индивидуального индекса; I – расчетное значение индивидуального индекса; I_{max} – максимальное из расчетных значений индивидуального индекса; I_{min} – минимальное из расчетных значений индивидуальных индексов.

Далее рассчитываются нормированные значения интегральных показателей как среднее арифметическое значение между нормированным фактическим значением показателя и нормированным значением его индивидуального индекса по формуле (5):

$$I = \frac{I_{norm} + x_{norm}}{2}, \quad (5)$$

где I – нормированное значение интегрального показателя, не являющегося прогнозным; I_{norm} – нормированное значение индивидуального индекса данного показателя; x_{norm} – нормированное фактическое значение показателя.

Для определения рейтинга по интегральному показателю, сформированному по основным показателям, учитываемым в его составе, по каждому региону рейтинговая оценка представляет собой среднее арифметическое нормированных

значений интегрального показателя, рассчитанное по формуле (6):

$$IP = \frac{\sum I}{n}, \quad (6)$$

где IP – рейтинговая оценка по интегральному показателю; I – нормированное значение показателя, не являющегося прогнозным; n – количество нормированных индивидуальных индексов основных показателей.

Завершающим этапом данного метода является распределение мест в рейтинге в порядке убывания расчетных значений рейтинговых оценок.

3. Методические рекомендации по оценке экономической эффективности внедрения цифровых технологий на предприятии

В указе Президента Российской Федерации от 21 июля 2021 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»²⁰ 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 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 исследователей²¹. 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 акционера²². 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,

²⁰ Указ о национальных целях развития России до 2030 года. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63728>

²¹ Боровских Н.В., Кунервар 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>. Каранетян Н.С., Каунов Е.Н. Трансформация компетенций государственных служащих в условиях развития цифровых технологий // Креативная экономика. 2020. Т. 14. № 6. С. 993-1010.

²² 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.

связанных- обеспечение 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 характер²³ Рассчитывая эффект от внедрения ИТ-системы, мы должны определять не только эффективность внедрения самой системы, но и новых организационных подходов в работе предприятия²⁴.

Экономические аспекты внедрения цифровых технологий на высокотехнологичных предприятиях, в первую очередь ОПК, в большей степени связаны с резким ростом **добавленной стоимости** продукции²⁵. 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 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:

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

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 производства²⁶. 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 году²⁷. Экономическая добавленная стоимость – превышение рентабельности предприятия над средневзвешенной стоимостью

²³ *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.

²⁴ . *Багов В.П., Ступаков В.С., Токаренко Г.С.* Методика оценки эффективности стратегии корпоративной системы по обобщенным характеристикам // Финансы. – 2000.- №11. – с. 59-61.

²⁵ *Кохно П.А.* Максимизация добавленной стоимости в продукции предприятий оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник ОПК России, 2016, №3. С. 7-20.

²⁶ *Кузнецова С.А., Маркова В.Д.* Цифровая экономика: новые аспекты исследований и обучения в сфере менеджмента // Инновации. - 2017.- № 7. - С. 20-25.

²⁷ Исследования консалтинговой компании McKinsey / РБК.-URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media (дата обращения 20.01.2023). С. 12-15.

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:

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

В формуле (7) приняты следующие обозначения: R_c , R_d – ожидаемая / требуемая доходность собственного капитала и заемного соответственно; E/V , D/V – 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 статьи²⁸, 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 3.1).

Таблица 3.1 - 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

²⁸ 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.

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 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 пользование²⁹, 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 повсюду³⁰. 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

²⁹ *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.

³⁰ *Matofska B.* What is the Sharing Economy? // *Thepeoplewhoshare.com.* – <http://www.thepeoplewhoshare.com/blog/what-is-thesharingeconomy/>

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 ускорится³¹.

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 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.

4. Информационное равновесие при принятии оптимальных решений на всех уровнях управления экономикой

Развитие национальной экономики, как сказано выше, во многом зависит от правильности (оптимальности) принимаемых решений на федеральном, отраслевом и корпорационном уровнях и их согласованности в рамках утверждённой Государственной промышленной политики на долгосрочную перспективу. В модель принятия решений входит множество альтернатив, выбор из которых определяется степенью полезности или результативности. Информированность субъекта на момент принятия решений является решающим фактором при выборе альтернатив.

Равновесием Нэша - называют информационное равновесие, которое выгодно всем участникам процесса принятия решения. Информационным управлением называют воздействие на структуру информированности агентов, осуществляемое с целью изменения информационного равновесия. Для каждой конкретной модели решение задачи информационного управления может быть разбито на несколько этапов³².

Первый этап, который можно назвать построением модели поведения агентов – исследование информационного равновесия.

³¹ Polyagin 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.

³² Более подробно смотри: Кохно П.А., Прокопова Т.В. Современный уровень автоматизации систем принятия решений предприятиями оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, №1. С. 40-53. 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.

Второй этап заключается в решении собственно задачи управления – зная зависимость информационного равновесия от структуры информированности, необходимо найти наилучшую для центра структуру информированности.

Третий этап включает исследование свойств информационного управления – его эффективности, определяемой как значение целевой функции центра на множестве информационных равновесий игры агентов, стабильности и сложности.

Информационное равновесие называют «стабильным», когда информационное равновесие x^* , удовлетворяет свойству (1):

$$X^*_{ji} = X^*_i, \quad (1)$$

для любого i, j из N .

Выражение (1) показывает, что действие любого реального агента совпадает с действием, ожидаемым от него любым другим реальным агентом. В моделировании – опыт исследования теоретических моделей механизмов управления АС с неопределенностью свидетельствует, что эффективность управления не возрастает с ростом неопределенности и, соответственно, не убывает с ее уменьшением (точнее – с ростом информированности управляющего органа). При рассмотрении математических моделей динамических активных систем различают неопределенности следующих типов относительно ЛПР: *текущая неопределенность; неопределенность будущего*. Каждая из этих неопределенностей подразделяется на *объективную неопределенность* (неполная информированность относительно внешних и/или внутренних параметров ЛПР или других субъектов) и *субъективную неопределенность* (неполную информированность ЛПР о поведении других субъектов, входящих в рассматриваемую систему).

Рассмотрим принцип адекватности как механизм эффективного управления. Обозначим $J(t)$ – множество периодов, от которых зависит выигрыш в периоде t . Параметр J назовем *памятью АС* (точнее – памятью центра), так как он отражает максимальное число предыдущих периодов, исключая текущий, влияющих на выигрыш в текущем периоде. $x_0(t)$ – его *дальновидность*, отражающая число будущих периодов (исключая текущий период), которые он принимает во внимание при выборе своей стратегии в текущем периоде (периоде t), и горизонт принятия решений $L_0(t)$, который в модели ДАС (динамически активных систем) соответствует числу будущих периодов (включая текущий период), на которые центр берет *обязательства* в текущем периоде.

$$x_0 = \min x_0(t), \quad (2)$$

для $t=1, T$;

$$L_0 = \max L_0(t), \quad (3)$$

для $t=1, T$

Соотношение (3)- соотношение между памятью J , дальновидностью x_0 и обязательствами L_0 .

Введем следующее условие:

$$J + (L_0 - 1) \leq x_0. \quad (4)$$

Выполнение условия (4) называют *принципом адекватности для ДАС (динамически активных систем)*. Принцип адекватности позволяет выявить условия, при которых взятие обязательств не изменяет эффективности управления. На выбор методов управления оказывают такие факторы, как *объем информации* (полная или неполная) и *достоверность* информации. В условиях рыночной экономики важна и конфликтность ситуации, вызванная действиями конкурентов.

В информационном процессе выделяют этапы преобразования информации: объект-источник информации; восприятие информации (сбор, хранение); обработка; представление-воспроизведение информации. Использование информации - выработка решения на основе информации. Ценность (целесообразность) информации определяется мерой Харкевича (5):

$$X = \log(P1/P0), \quad (5)$$

$P0$ - вероятность достижения цели до получения информации, $P1$ - вероятность достижения цели после получения информации.

Если $X > 0$, то информация полезна, обеспечивает приращение эффекта, $X = 0$ - использование информации бесполезно, $X < 0$ - информация вредна. Закон зависимости ценности информации зависит от оптимальной информативности по Тезаурусу (объем словаря), т.е. должна быть своевременность и доступность информации. Качество моделирования и соответственно результативность-пригодность принимаемых решений зависит от показателей: оперативности, ресурсоемкости и результативности.

Формализованное представление цели моделирования:

$$G: Y(n) = \{Y(n1), Y(n2), Y(n3)\}, \quad (6)$$

$\{ \}$ область допустимых значений качества результатов моделирования, $Y(n)$ - результат моделирования; $Y(n1)$ - векторный показатель результативности моделирования; $Y(n2)$ - векторный показатель ресурсоемкости моделирования; $Y(n3)$ - векторный показатель оперативности моделирования. Значения всех этих показателей напрямую зависят от объема, достоверности получаемой информации, что могут обеспечить для необходимых систем (сбора, обработки, предоставления информации) технологии разработки такого рода систем. Системы, разрабатываемые на Интернет-технологиях отвечают требованиям оперативности, достоверности, ресурсоемкости, следовательно, обеспечивают эффективность принимаемых решений в результате использования систем поддержки принятия решений, реализованных на Интернет-технологиях. 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. Для обеспечения информационной поддержки принятия управленческих решений используют автоматизированные информационные системы (АИС), которые можно классифицировать следующим образом: автоматизированные системы управления (АСУ); автоматизированные системы обучения (АСО); автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС); автоматизированные информационно-вычислительные системы (АИВС); системы поддержки принятия решения (СППР).

Системы поддержки принятия решений (СППР). Они предназначены для автоматизации деятельности конкретных должностных лиц при выполнении ими своих должностных (функциональных) обязанностей в процессе управления персоналом и (или) техническими средствами. В зависимости от направленности деятельности по автоматизации СППР делят на: СППР Р - системы поддержки принятия решений руководителя; СППР О - системы поддержки принятия решений органа управления; СППР Д - системы поддержки принятия решений оперативного дежурного; СППР Оп - системы поддержки принятия решений оператора. В настоящее время АСУ перестали удовлетворять современные организации, и развитие таких систем трансформируется в так называемые корпоративные информационные системы (КИС). КИС — управленческая идеология, объединяющая бизнес-стратегию и информационные технологии; масштабируемая система, предназначенная для комплексной автоматизации всех видов хозяйственной деятельности небольших и средних предприятий, в том числе корпораций, состоящих из группы компаний, требующих единого управления. КИС подразделяются на:

1). *CRM (Customer Relationship Management System)* – система взаимодействия с клиентами. Система взаимоотношений с клиентами (CRM) сегодня получила наибольшее распространение в России;

2). *ERP (Enterprise Resource Planning System)* – система планирования ресурсов предприятия. ERP-системы предназначены для построения единого информационного пространства организации;

3). *HRM (Human Resource Management)* – система управления человеческими ресурсами. HRM-системы упорядочивают все учетные и расчетные процессы, связанные с персоналом;

4). *EAM (Enterprise Asset Management)* – система управления основными фондами предприятия;

5). *MES (Manufacturing Execution System)* - система оперативного управления производством;

6). *WMS (Warehouse Management System)* – система управления складом;

7). *СЭД* – система электронного документооборота. В Информационных системах управления

С появлением глобальной сети INTERNET ИТ системы становятся корпоративными, объединяют в своих функциях модули различных направлений

финансовые, производственные, управление трудовыми ресурсами и многое другое. Корпоративные информационные системы заменяют целый комплекс устаревших ресурсов. С появлением сети INTERNET возникает проблема урегулирования взаимоотношений с лавинообразно нарастающим количеством клиентов. С развитием технологических и инструментальных возможностей для разработки информационных систем нового поколения появилось новое архитектурное решение на основе интеграции сервисных компонентов применяемых в SOA (сервис-ориентированная архитектура). SOA представляет собой подход к построению информационной системы (ИС) на предприятии, разработке программного обеспечения (ПО), и при этом может быть реализована с помощью различных инструментальных средств и технологий. Для данной технологии характерно гибкое взаимодействие между связанными сервисами в корпоративной сети. SOA – это архитектура, которая позволяет компаниям раздробить монолитные приложения на меньшие сервисы - компоненты, которые могут быть использованы для изменения функциональности. Объектом исследования данной монографии являются процессы автоматизации управления, частным случаем которых рассматриваются системы для поддержки решений. DSS (Decision Support Systems) – Или СППР (системы поддержки принятия решений), возникшие в результате слияния управленческих информационных систем и систем управления базами данных, представляют собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности, являются инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения (ЛПР). EIS (Executive Information Systems) – один из классов OLAP-систем, предназначенных для поддержки принятия решений руководителями предприятий. Данный класс систем занял одно из ключевых мест в решении задач информационного менеджмента. Впервые термин Decision Support System в приложении к структурированным решениям был предложен в 1971 году. В 1974 появился альтернативный термин Management Information Systems-управление при принятии решений. В известной книге Даниэля Пауэра «Системы поддержки принятия решений» (Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers), мы можем найти классификацию DSS.

5. Инвестиции в цифровую экономику

В настоящее время без инвестиций невозможны современное развитие национальной экономики и создание эффективного движения капитала, обеспечение конкурентоспособности товаров, услуг на внешних и внутренних рынках. Процессы структурного и качественного обновления мирового товаропроизводства и рыночной инфраструктуры происходят исключительно за счет инвестирования. Чем интенсивней оно осуществляется, тем быстрее протекает воспроизводственный процесс, тем активнее происходят эффективные рыночные преобразования. В условиях глобализации и экономической интеграции страны мира поставлены перед объективной необходимостью активизации инвестиционной деятельности в создание конкурентоспособных хозяйственных

систем, модернизации и реконструкции действующих структур, обеспечение диверсификации капитала с целью социально ориентированных структурных преобразований. Инвестиции это все виды имущественных и интеллектуальных ценностей, вкладываемых в объекты предпринимательской и других видов деятельности, в результате которых образуется прибыль (доход) или достигается социальный эффект. К таким ценностям относятся денежные средства, целевые банковские вклады, паи, акции и другие ценные бумаги, движимое и недвижимое имущество, имущественные права, вытекающие из авторского права, "ноу-хау", передовой опыт и иные интеллектуальные ценности, право пользования землей и другими ресурсами. Иностранные инвестиции становятся одним из решающих факторов экономической политики многих развитых государств. Без них не удастся быстро преодолевать экономические кризисы и выходить на рубежи экономического роста, обеспечивать прирост социального эффекта, сбалансированность макроструктуры, повышение оплаты труда до уровня стимулирования его высокой производительности и рыночной платежеспособности, выступающей катализатором социально-экономического подъема. В стратегии инвестиционной деятельности важную роль играет обоснованный выбор направлений инвестирования - насколько оно будет отвечать будущим национальным интересам конкретного государства. Реализация долгосрочных инвестиционных проектов формирует перспективную макроэкономическую структуру страны, изменения во внутреннем (региональном и отраслевом) и внешнем разделении труда, в определение соответствующей ниши страны в мировой торговле. Будущее экономическое развитие стран мира следует рассматривать в контексте и в тенденциях развития мировой экономики. Эпоха вступления стран и народов в новый XXI - й век характеризуется тектоническими сдвигами в социально-экономической и технологической структуре с соответствующей трансформацией институциональных основ современной экономики. Локальные экономики отдельных стран постепенно теряют потенциал саморазвития, интегрируясь в общепланетарный экономический организм с универсальной системой саморегулирования.

Сегодня решающую роль в мировом развитии играют транснациональные корпорации (ТНК) и другие мощные хозяйственные структуры. По свидетельству зарубежных исследователей, совокупность 37 тысяч ТНК с 200 тысячами их филиалов охватила практически почти всю планету. Это своеобразная экономически стабильная и динамическая хозяйственная система планетарного типа, которая сосредотачивает в себе треть всех производственных фондов планеты, производит около 40 % общепланетарного продукта, осуществляет более половины внешнеторгового оборота, свыше 80 % торговли новейшими технологиями и контролирует более 90 % вывоза капитала. Если прибавить к этому национальные формы большого бизнеса каждой экономически развитой страны, то становится понятным, на чем держится и что движет быстрыми темпами современную мировую экономику. Это - не малый и даже не средний бизнес,

которые занимают свои рыночные ниши, но не являются ни весомыми инвесторами, ни образователями крупного капитала.

Современная мировая экономика не может успешно развиваться без иностранных инвестиций. Многие страны мира активно инвестируют свои средства в экономику других стран, получая определенный доход и развивая отдельные отрасли народного хозяйства этих стран. Мировой опыт показал, иностранные инвестиции имеют ряд преимуществ перед другими формами финансирования развития экономики: дополнительный источник капитальных вложений в производство товаров и услуг, в некоторых случаях осуществляется в виде передачи современных технологий и т.д., прямые инвестиции не влияют на внешний долг страны. Инвестиции можно разделить на три категории: прямые, при которых иностранный инвестор получает контроль над предприятием на территории страны или активно участвует в управлении им; портфельные, при которых иностранный инвестор не участвует активно в управлении предприятием, довольствуясь получением дивидендов (в большинстве случаев такие инвестиции производятся на рынке свободно обращающихся ценных бумаг). К разряду портфельных относятся также вложения зарубежных инвесторов на рынке государственных и региональных ценных бумаг; прочие инвестиции, к которым относятся вклады в банки, товарные кредиты и т.д. Граница между первыми двумя видами инвестиций довольно условна (обычно предполагается, что вложения на уровне 10-20 и выше процентов акционерного (уставного) капитала предприятия являются прямыми, менее 10-20 процентов - портфельными). Однако, так как цели, преследуемые прямыми и портфельными инвесторами несколько различаются, такое деление представляется вполне целесообразным. Выделение прочих инвестиций связано со спецификой вложения (не в уставной капитал).

Россия привлекает капитал, в основном, в форме прямых и портфельных инвестиций, в виде ссудных капиталовложений и путем размещения облигационных займов на международном рынке капиталов. Прямые инвестиции (как в свободно конвертируемой, так и в национальной валюте), обеспечивающие иностранным инвесторам право на управление предприятием, представляют собой преимущественно взносы в уставный фонд совместных предприятий и кредиты, полученные от зарубежных совладельцев предприятий. Прямые иностранные инвестиции приобретают все более важное значение, как с точки зрения отдельных экономических субъектов, так и на уровне страны и мировой арене в целом. Следует выделить основные направления, которые привлекают интерес к прямым иностранным инвестициям: 1). повышение экономической активности в условиях глобализации и международной интеграции; 2). тесное сотрудничество экономических и политических структур между развитыми и развивающимися странами; 3). правительства различных стран изменяют критерии оценки прямых иностранных инвестиций; 4). усовершенствование методик расчета и анализа издержек и прибыли от прямых иностранных инвестиций.

На современном этапе все промышленно развитые страны выступают в роли экспортеров и импортеров капитала. Экспорт капитала способствует проникновению на рынки стран-реципиентов. Импорт капитала в условиях научно-технического прогресса является единственным средством для развития новейших отраслей промышленности. Иностранные капиталовложения оказывают важную роль в развитии всех промышленно развитых стран. При этом можно выделить следующие элементы и механизмы регулирования инвестициями: (специальные) законы, которые регламентируют порядок ввоза и функционирования прямых иностранных инвестиций; органы, с помощью которых осуществляется контроль за инвестициями на территории страны; валютный контроль; правила отчетности иностранных инвесторов; систему налогообложения; процедуру решения споров и правовую защиту. В мировой практике существуют разные формы сотрудничества с иностранными партнерами и привлечения иностранных ресурсов. Среди них можно выделить: международную кооперацию производства, которая зачастую сопровождается передачей технологии, а иногда и созданием совместной собственности; получение зарубежных кредитов; получение иностранного оборудования на основе лизинга; получение кредитов на компенсационной основе; привлечение иностранного капитала в предпринимательской форме путем создания совместных предприятий с различной долей иностранного участия, в том числе путем продажи иностранным инвестором акций; сотрудничество с иностранными компаниями в развитии производства на базе договора (контракта) без создания юридического лица; привлечение иностранного капитала на основе концессий или договора о разделе продукции; создание свободных экономических зон, направленных на более активное привлечение иностранных капиталов на определенной территории. Все эти формы привлечения иностранных инвестиций носят долгосрочный стратегический характер. Они способны при правильной организации помочь конкретной стране в решении проблем структурных отраслевых и межотраслевых изменений экономики с меньшими инвестиционными (особенно инвалютными) затратами, в значительно более короткие сроки, чем это удалось бы сделать, опираясь только на внутренние финансовые ресурсы страны. В принципе иностранные инвестиции могут содействовать ускорению сокращения технологического разрыва с ведущими индустриальными странами. Усматривая в этих формах сотрудничества позитивный шанс решения стратегических задач по стабилизации и подъему отечественной экономики, необходимо подчеркнуть, что все они, долгосрочные акции, подвержены воздействию инфляции политической неустойчивости и экономической дезорганизации в большей мере, чем одномоментные торговые, биржевые и иные текущие операции.

Сотрудничество в указанных выше 1-4-й формах не связано с привлечением иностранного капитала непосредственно в предпринимательской форме. Международная кооперация может быть вообще не связана с привлечением финансовых средств из-за рубежа, но она часто позволяет привлечь зарубежную передовую технологию, а иногда и поставки некоторых видов оборудования,

которые потом будут оплачены поставками комплектующих. Кооперация позволяет компаниям сохранить полностью свой контроль над предприятиями и в то же время быть эффективным способом выхода на мировой рынок. Только в отдельных случаях кооперация может сопровождаться созданием совместной собственности, например при передаче иностранному партнерству пакета акций в качестве оплаты за передачу лицензий и “ноу-хау” на новую технологию, при создании совместного производства и т.д. Разные формы кредита (непосредственно получение кредита, компенсационные сделки, лизинг) означают ввоз финансовых средств в ссудной форме и предполагают, что они должны быть возвращены с уплатой определенного процента. Однако собственность на производство, освоенное с помощью кредита, остается в руках российского владельца. В случае твердой уверенности, что, получив кредит, он может освоить рентабельное производство и поставлять свою продукцию на внешний рынок, эта форма привлечения зарубежных финансовых ресурсов может оказаться для предпринимателя предпочтительнее. Формы, связанные с непосредственным привлечением иностранного капитала позволяют сопрягать трудовые и природные ресурсы, производственный и научно-технический потенциал, а также, кроме шестой формы, и российский капитал с капиталом иностранного партнера в весьма эффективной форме, так как иностранные инвестиции требуют не полной оплаты, а оплаты лишь прибыли на капитал, которая к тому же может быть “отоварена” конкретным продуктом (например, предприятия) получаемым зарубежным партнером в покрытие прибыли на произведенные им инвестиции.

Перечисленные факторы надо учитывать при принятии решения о выборе той или иной формы привлечения иностранного капитала и проведении соответствующей государственной политики. Вместе с тем следует учитывать, что цели привлечения иностранных инвестиций в различных формах и возможности их использования не одинаковы на отдельных уровнях хозяйствования. Поэтому при сопоставлении различных вариантов привлечения иностранных средств необходимо, прежде всего, учитывать цели и интересы субъектов хозяйствования. Знать, что есть общие цели, которые с помощью привлечения иностранного капитала решаются и на уровне отдельного предприятия, и на уровне региона или страны в целом. Это, прежде всего, совершенствование технологического уровня и расширение масштабов производства, повышение конкурентоспособности с целью выхода на внешний рынок. Однако на уровне отдельного предприятия, региона или страны пути решения этих задач могут быть весьма различны. В пределах предприятия привлечения дополнительных технологических, материальных и финансовых ресурсов необходимо для решения конкретной задачи - внедрения новой зарубежной технологии в виде лицензии и “ноу-хау”, приобретения нового импортного оборудования, привлечения зарубежного опыта управления с целью повышения качества продукции и совершенствования методов выхода на рынок, расширения выпуска тех видов продукции, в которых нуждается рынок, в том числе и мировой. Привлечение материальных ресурсов из-за рубежа требуется и

для внедрения собственных технических разработок, использование которых сдерживается из-за отсутствия необходимого технологического оборудования

Если же речь идет о регионе или стране в целом, то круг целей, которые могут быть достигнуты на базе привлечения иностранного капитала, значительно расширяется. Речь может идти не только о модернизации действующих предприятий, но и о создании совершенно новых предприятий для структурной перестройки, для производства продукции, которая сейчас не выпускается или выпускается в недостаточном количестве для нужд внутреннего рынка; о создании новых экспорториентированных и импортозамещающих производств; о создании новых хозяйственных единиц для развития конкуренции; об ускоренном освоении новых месторождений полезных ископаемых как для внутреннего рынка, так для расширения экспортного потенциала; об ускоренном развитии менее развитых территорий; о создании структур с иностранным участием для использования зарубежного опыта в области консалтинга, маркетинга, подготовки кадров.

С учетом перечисленных целей и должен расширяться вопрос о выборе форм привлечения иностранных инвестиций, при этом не все формы могут использоваться на разных уровнях. На уровне отдельного предприятия (независимо от формы его собственности) нет возможности использовать такие формы привлечения иностранных инвестиций, как, например, концессия или создание свободной экономической зоны. Для привлечения иностранного капитала могут быть использованы различные формы. Однако основной формой этого процесса пока остаются предприятия с иностранными инвестициями. Улучшение инвестиционного климата, расширение форм привлечения иностранного капитала остаются для России актуальнейшей задачей. Решение столь масштабной задачи как модернизация экономики страны требует мобилизации финансовых и материальных ресурсов. Для успеха модернизации важно не только наращивать объемы инвестиций, сколько использовать их в приоритетных отраслях и производствах, быстрое развитие которых позволит в недалеком будущем сделать экономику страны высокотехнологичной и конкурентоспособной. Поэтому одной из главных задач является выработка и реализация эффективной инвестиционной политики, направленной на стимулирование структурных преобразований в экономике. Среди главных задач инвестиционно-структурной политики государства являются: повышение инновационной активности и стимулирование опережающего развития высокотехнологичных секторов экономики, стимулирование процессов реструктуризации и реформирования предприятий, повышение их эффективности, реализация целевых программ развития инфраструктуры транспорта, связи и телекоммуникаций. На втором этапе национальной стратегии государственную инвестиционную деятельность намечено нацелить в основном на финансирование развития инфраструктуры: дорог, аэропортов, современной системы телекоммуникаций, что должно послужить дополнительным стимулом для привлечения частных инвестиций. Важным направлением инвестиционной политики государства в этот период будет создание

в стране новых производств на уровне V и VI технологических укладов в приоритетных отраслях экономики. Использование иностранных инвестиций вызвано необходимостью, обусловленной переливом капитала в свободные сферы предпринимательства и системой участия страны в международной торговле. Иностранный капитал может внести в страну достижения научно-технического прогресса и передовой опыт управления. Кроме того, привлечение иностранного капитала в материальное производство намного выгоднее получения кредитов для закупок необходимых товаров, которые лишь умножают общий государственный долг. Приток зарубежных капиталов жизненно важен для достижения среднесрочных целей, особенно таких, как выход из кризисного состояния и создания базы для подъема экономики. При этом, естественно, общественные интересы страны, в которую вкладываются иностранные инвестиции, не всегда совпадают с интересами иностранных инвесторов. Следовательно, важно привлечь капиталы так, чтобы не лишить их владельцев собственных мотиваций, обеспечить их безопасность.

6. Движущие силы развития цифровой экономики

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»³³. 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 1³⁴. 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.

³³ Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – «Эксмо», 2016. — (Top Business Awards). С. 31.

³⁴ The Future of jobs. Report 2020. World economic forum
https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf

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 этом 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 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 (рисунок 3.1) 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.

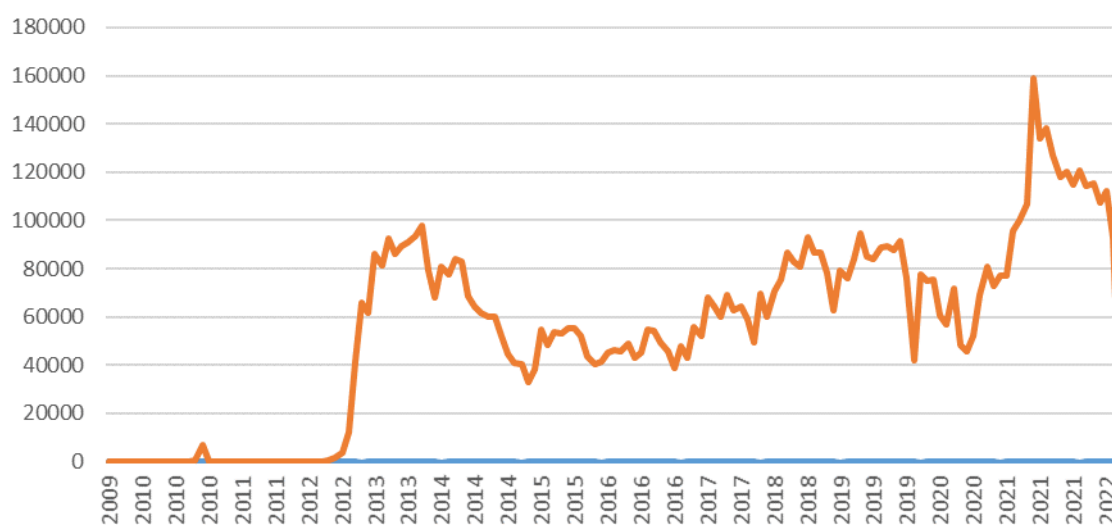


Рисунок 3.1. Динамика числа вакансий в период 2009–2022 гг.

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 несоответствий³⁵, 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

³⁵ Skills mismatch measurement in ETF partner countries. European Training Foundation, 2019. – URL : [https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2019-05/Skill Omismatch 20measurement ETF%20partner%20countries.pdf](https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2019-05/Skill%20mismatch%20measurement%20ETF%20partner%20countries.pdf).

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 платформ³⁶, автоматизация производств и цифровая трансформация бизнес-моделей (рисунок 3.2).

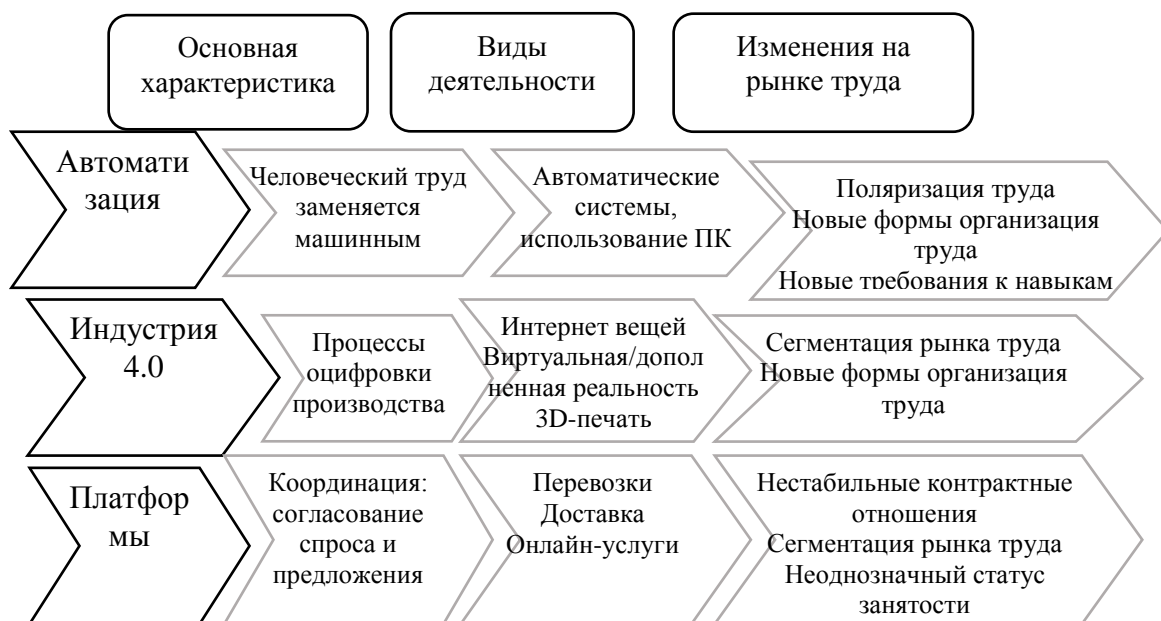


Рисунок 3.2. Три вектора ожидаемых изменений в сфере труда и занятости

Национальные статистические показатели развития цифровой экономики России свидетельствуют о достаточно активной цифровизации всех сфер деятельности в стране. Доля сектора информационно-коммуникативных технологий в общем объеме производства в 2021 году составила 6,3 %, по численности занятых работников доля этого сектора составляет 3,4 %.

³⁶ 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.

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) (рисунок 3.3), так и их отсутствие в рамках электронной самостоятельной занятости (фриланс, краудворкинг).

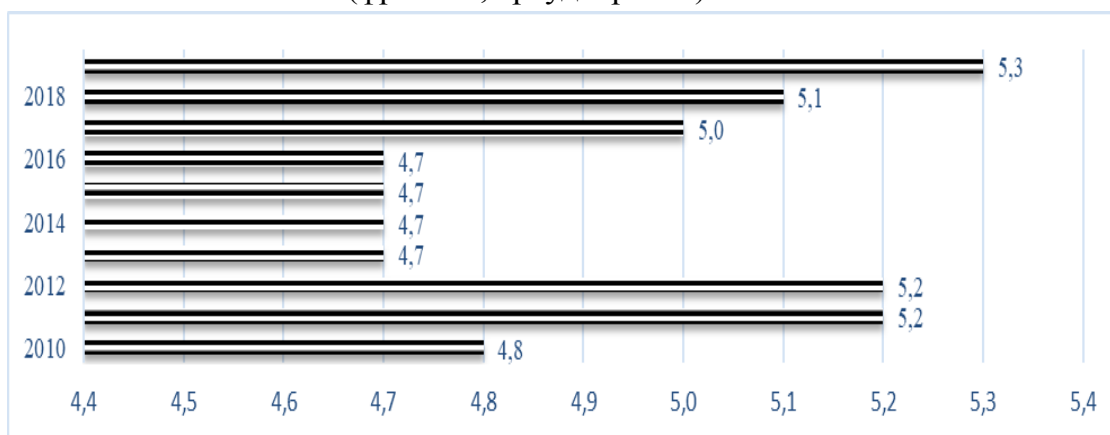


Рисунок 3.3. Динамика удельного веса занятого населения стран Европейского союза, имеющего дистанционную работу в 2018 г., %

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 труда³⁷. 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 дискуссионным³⁸. 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

³⁷ Перспективы занятости и социальной защиты в мире. Роль платформ цифрового труда в трансформации сферы труда. – МОТ, 2021.

³⁸ 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.

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.

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 образование³⁹. 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 Maiduan, 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 сфере⁴⁰. 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

³⁹ 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.

⁴⁰ 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.

работников, вовлеченных в платформенную занятость хотя бы иногда. То есть для граждан ЕС платформенная занятость в большей степени является дополнительной работой, а не основной. Среди стран с наибольшей долей вовлеченного в платформенную занятость населения оказались Португалия, Нидерланды, Испания, Ирландия, Германия, Литва, Швеция, Италия и Франция (таблица 3.2).

Таблица 3.2. 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 – 1409,3⁴¹.

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

⁴¹ Елена Ванкевич, Ольга Зайцева. Развитие рынка труда Республики Беларусь на современном этапе: тенденции и приоритеты // Общество и экономика, 2023, №5. С. 75-100.

современных условиях (таблица 3.3). Спрос на труд растет, это снижает ценность рабочего места и ослабляет мотивацию. Ограничения со стороны 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 3.3. 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.

7. Главный сегмент цифровой экономики

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 FTTx (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 Интернета) 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. Существующие 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.

В заключение параграфа отметим важность информационно-коммуникационных технологий и систем в осуществлении новой кластерной политики в России как самостоятельно, так и в рамках интеграционных союзов, то есть осуществление неокластеризации. Как справедливо отмечено в статье⁴² «неокластеризация - это коммуникации между объектами и субъектами кластера (рисунок 3.4)». В целях цифровизации кластерных процессов необходимо определить следующие основные направления кластеризации экономики России и интеграционных союзов, в первую очередь в рамках Союзного государства и Евразийского экономического союза (ЕАЭС): цифровизация коммуникаций между субъектами кластера; цифровизация бизнес-процессов в кластере; цифровизация обучения в кластере; цифровизация трансфера технологий.

⁴² Галина Яшева, Юлия Вайлунова. Развитие инновационной системы Республики Беларусь на основе кластеризации в контексте цифровой экономики // Общество и экономика, 2023, №5. С. 114-126.

В процессе кластерного развития в России и интеграционных союзах с участием России с учетом существующей кластерной концепции, а также тренда цифровизации экономики, могут быть предложены усиливающие меры государственной поддержки кластеризации, например создание инфраструктуры для формирования кластерных инициатив; финансовая поддержка сотрудничества субъектов кластера в инновациях и другие.

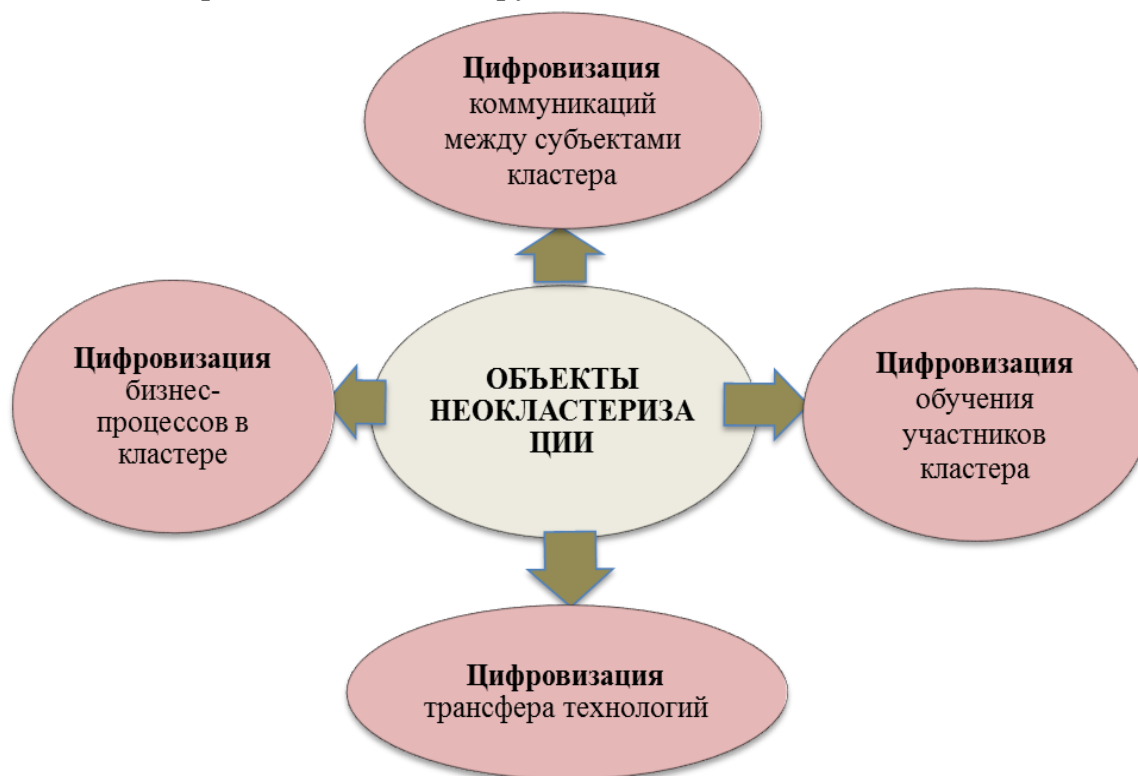


Рисунок 3.4. Объекты неокластеризации

Рассмотрим важнейшие тренды и системные вызовы, определяющие развитие указанных направлений научных исследований более подробно в следующей главе.

Глава 4. Тренды развития информационно-коммуникационных технологий и систем мобилизационно-военной экономики

1. Определяющие информационно-коммуникационные технологии

Новые технологии передачи информации. Основные направления развития раздела:

- **спутниковая связь**. На сегодняшний день реализованы и освоены системы спутниковой связи в диапазонах частот С (4/6 ГГц), Ки (11/14 ГГц). Но в силу организационных и технических причин они имеют существенные ограничения. Интенсивно осваиваются более высокие Ка-диапазоны (18/30 ГГц), позволяющие получить большую полосу пропускания радиосигнала. При этом для «экономии» радиочастотного ресурса и увеличения энергетических возможностей радиолинии на космическом аппарате применяют многолучевые антенные системы с как можно более узкими диаграммами направленности (до 0,35). Применение таких технологий позволяет уже сегодня создавать высокоскоростные спутниковые системы около 100 Гбит/с, а лет через пять - семь это будут уже терабиты в секунду. Следствием таких технологических «прорывов» являются новые потребительские свойства спутниковой связи: значительное снижение стоимости трафика, упрощение терминальных устройств. При этом гарантированная скорость абонентского доступа к информационным интернет-ресурсам сопоставима с возможностями волоконно-оптических, беспроводных систем. В результате формируется значительный спрос на персональные услуги спутниковой связи. Пользователь сможет получать все востребованные услуги: высокоскоростной доступ в Интернет, IP-телефонию, IP-телевидение и пр. По имеющимся оценкам, рынок продаж спутникового оборудования широкополосного доступа в мире показывал рост. Аналитики ожидают дальнейший рост на 10–12% в год.

- **широкополосный доступ**. Важнейшим технологическим условием построения глобального информационного общества является создание и развитие адекватных сетей широкополосного доступа (ШПД) к ресурсам мультисервисных сетей. Высоким требованиям по широкополосности в большей степени отвечают спутниковые технологии на частотах дециметрового, сантиметрового и миллиметрового диапазонов либо оптические диапазоны на земле (FTTx, FSO и др.). Если же брать за основу стоимость предоставления услуг, то перспективными представляются технологии на базе уже построенной инфраструктуры с использованием телефонных и радиотрансляционных линий, линий электропередачи и кабельного телевидения, различных систем радиодоступа (xDSL, PLC, Wi-Fi, WiMAX и др.). Широкополосный доступ как ключевой экономический индикатор, кроме высокой скорости, обеспечивает непрерывное подключение к Интернету и двустороннюю связь, т. е. возможность принимать и передавать информацию на высоких скоростях одновременно.

Новые технологии организации сетей. Одним из важнейших направлений развития раздела является «Интернет вещей». Развитие сетей связи общего пользования (ССОП) в первом десятилетии XXI века осуществлялось на базе

концепции сетей связи следующего поколения (NGN – Next Generation Network). Концепция NGN предусматривает эволюционный переход от сетей с коммутацией каналов к сетям с коммутацией пакетов, что сегодня реализовано в виде фрагментов сетей или крупномасштабных сетей с коммутацией пакетов практически всеми ведущими операторами мира. Параллельно с этим процессом начало XXI века ознаменовалось конверсией сенсорных сетей, созданием теории и практической реализацией так называемых всепроникающих сенсорных сетей (USN – Ubiquitous Sensor Networks).

Новые технологии распространения контента. Одно из важнейших направлений развития раздела технология передачи видео в интернете мультикаст (multicast). Растет объем контента, передаваемого через сети мобильной связи: объем передаваемого трафика в российских сотовых сетях с введением формата 3G удвоился. У мультикаста будет большое будущее, и, возможно, интернет станет основной средой передачи телевидения. Дальнейшее развитие технологии развития распространения контента может быть связано с появлением индивидуального информационного профиля, сопровождающего потребителя во всех его перемещениях, с развитием биоэлектроники, проектированием изображений на сетчатку глаза, или даже прямо в мозг.

Методы и технологии сбора, обработки, анализа и хранения больших объемов информации. Все большему числу областей науки, техники и бизнеса требуется эффективный доступ к большим объемам данных в распределенной среде. Многие из них нуждаются также в поддержке совместного использования и интеграции распределенных данных, например, для обеспечения доступа к информации, хранящейся в базах данных, которые управляются независимо друг от друга, с соответствующими гарантиями безопасности. На технологии работы с Big Data в мире тратятся огромные деньги. Существуют два типа основных задач связанных с Big Data: хранение и управление; анализ Big Data. В настоящее время наиболее распространенным и перспективным стандартом для ресурсов хранения данных является интерфейс Storage Resource Manager, SRM, который предоставляет большинство функциональных возможностей, необходимых для управления данными в gride.

Существует множество разнообразных методик анализа массивов данных, в основе которых лежит инструментарий, заимствованный из статистики и информатики. Остановимся на некоторых из них. **Map-Reduce**. При анализе сотни терабайт или петабайт данных, не представляется возможным извлечь данные в какое-либо другое место для анализа. Процесс переноса данных по каналам на отдельный сервер или сервера (для параллельной обработки) займет слишком много времени и требует слишком большого трафика. Вместо этого, аналитические вычисления должны быть выполнены физически близко к месту, где хранятся данные. Алгоритм Map-Reduce представляет собой модель для распределенных вычислений. Принцип его работы заключается в следующем: происходит распределение входных данных на рабочие узлы (individualnodes) распределенной

файловой системы для предварительной обработки (map-шаг) и, затем, свертка (объединение) уже предварительно обработанных данных (reduce-шаг). Например, для вычисления итоговой суммы, алгоритм будет параллельно вычислять промежуточные суммы в каждом из узлов распределенной файловой системы, и затем суммировать эти промежуточные значения; *простые статистики, Business Intelligence (BI)*. Для составления простых отчетов BI, существует множество продуктов с открытым кодом, позволяющих вычислять суммы, средние, пропорции и т.п. с помощью map-reduce; *прогнозное моделирование, углубленные статистики*. Рассмотрим предварительные этапы анализа данных. Некоторое время назад StatSoft провел серию крупных и успешных проектов с участием очень больших наборов данных, описывающих поминутные показатели процесса работы электростанции.

Агрегирование данных можно выполнить с помощью методов textmining (например, реализованные в STATISTICA TextMiner) или других существующих методов; *построение моделей*. Часто задача состоит в том, чтобы быстро построить точные модели для данных, хранящихся в распределенной файловой системе. Существуют реализации map-reduce для различных алгоритмов datamining/прогностической аналитики, подходящих для масштабной параллельной обработки данных в распределенной файловой системе (что может быть поддержано с помощью платформы STATISTICA StatSoft). Однако, именно из-за того, что обработано очень большое количество данных, нет уверенности, что итоговая модель является действительно более точной.

Можно выделить три направления развития методов и технологии сбора, обработки, анализа и хранения больших объемов информации: разработка методов и алгоритмов для сбора, хранения и интеллектуального анализа больших объемов данных; разработка методов и программного обеспечения распределенной обработки больших данных; разработка методов и программного обеспечения для предсказательного моделирования сложных инженерных решений.

Для разработки методов и программного обеспечения распределенной обработки больших данных существует множество разнообразных методик анализа массивов данных, в основе которых лежит инструментарий, заимствованный из статистики и информатики. Эти методики базируются на следующих методах и моделях: Statistics. Сбор, организация и интерпретация данных. Статистические методы часто применяются для оценочных суждений о взаимосвязях между теми или иными событиями; Supervised learning. Набор основанных на технологиях машинного обучения методик, которые позволяют выявить функциональные взаимосвязи в анализируемых массивах данных; Simulation. Моделирование поведения сложных систем часто используется для прогнозирования, предсказания и проработки различных сценариев при планировании; Timeseries analysis. Набор заимствованных из статистики и цифровой обработки сигналов методов анализа повторяющихся с течением времени последовательностей данных. Одни из очевидных применений – отслеживание рынка ценных бумаг или заболеваемости

пациентов; Unsupervisedlearning. Набор основанных на технологиях машинного обучения методик, которые позволяют выявить скрытые функциональные взаимосвязи в анализируемых массивах данных. Имеет общие черты с Cluster Analysis; Visualization. Методы графического представления результатов анализа больших данных в виде диаграмм или анимированных изображений для упрощения интерпретации облегчения понимания полученных результатов. Для перечисленных методик используются следующие платформы: 1010data Компания предлагает услуги анализа больших данных практически без участия ИТ-профессионалов. Достаточно загрузить данные на защищенные серверы 1010data, после чего можно делать запросы со стандартного браузера, генерировать перекрестные таблицы, диаграммы и объединять их с другой финансовой, демографической или статистической информацией. Подписаться на бесплатное тестирование с обучающей программой можно на официальном; Apache Chukwa Система агрегации и анализа больших данных. Построена на основе Hadoop Distributed File System (HDFS) и платформы MapReduce.

Технологии работы с мультимедийной информацией. Главным системным вызовом в области обработки мультимедийных данных является взрывной рост объема данных. Этот рост обусловлен стремительным распространением разнообразных сенсоров, к которым можно отнести камеры охранного видеонаблюдения, камеры в мобильных телефонах и планшетных компьютерах, видеорегистраторы и т.д. В среднесрочной перспективе количество сенсоров будет продолжать расти, и будут появляться новые классы устройств со встроенными сенсорами, например, очки дополненной реальности (возможный первый коммерческий пример - Google Glass).

К другим важным трендам стоит отнести: широкое использование методов распознавания образов на основе машинного обучения. Прогресс в области обработки мультимедийных данных за последние 12 лет в основном вызван как раз развитием методов и алгоритмов машинного обучения; улучшение характеристик сенсоров. Рост качества видеокамер, встраиваемых в сотовые телефоны, является наглядной демонстрацией этого тренда; рост доступных и необходимых эталонных данных для настройки алгоритмов. Увеличение объема эталонных выборок данных является одним из наиболее перспективных путей развития алгоритмов. Но подготовка больших эталонных выборок требует большого объема работы операторов-людей; рост потребности в вычислительных ресурсах для настройки алгоритмов под имеющиеся большие объемы данных.

Основные направления развития технологий работы с мультимедийной информацией: поиск изображений, видеозаписей и звуковых файлов по содержанию. Можно выделить несколько областей применения и, соответственно, продуктов и рынков на основе технологий поиска мультимедийных данных по содержанию. Самой известной областью являются поисковые системы в Интернете. Отечественные компании на этом рынке представлены главным образом компанией Яндекс, которая в настоящее время обрабатывает около 60%

всех поисковых запросов в российской части сети Интернет. Помимо поисковых сервисов широкого профиля существуют и специализированные сервисы, например, для поиска только изображений или музыки.

Продукты с использованием технологий данного направления можно разделить на группы по сфере применения, что накладывает на них соответствующие требования по характеристикам (качеству и скорости работы, требования к вычислительным ресурсам). Можно выделить системы инвентаризации и занесения в базу данных объектов заданных типов (например, для инвентаризации и паспортизации объектов), системы для управления транспортными средствами, системы для распознавания объектов для дополненной реальности. Развитие технологий можно оценить по качественным характеристикам работы (количество типов распознаваемых объектов, точность и полнота распознаваемых данных, нечувствительность к ракурсам и условиям освещения, стоимость необходимой аппаратуры и распознаваемых объектов).

Таким образом, совокупности мировой рынок технологий обработки мультимедийной информации может достигать и превышать 20 млрд. долл. Доля России в разных сегментах - 3-4%, что даёт 10-15 млрд. руб. в год. При этом для рынка прогнозируются высокие темпы развития, которые могут достигать 20-30% в отдельных сегментах, что может к 2025 г. увеличить объём этого сектора до 40-50 млрд. долл.

Технологии работы с текстовой информацией. Основные направления развития технологий работы с текстовой информацией: автоматическая классификация, индексирование и реферирование документов; автоматическое распознавание смысловой близости документов; машинный перевод текстов с одних естественных языков на другие; поиск информации в одноязычных и многоязычных базах данных по запросам, сформулированным на естественных языках; углубленная аналитико-синтетическая обработка текстов и получение на её основе обобщенной информации.

Технологии и системы цифровой реальности и перспективные интерфейсы между человеком и ИКТ. Основные направления развития раздела: создание перспективных интерфейсов между человеком и ИКТ: управление жестами, мимикой, «умная» одежда, мозг-машинные интерфейсы и др.; исследования в области технологий и приложений виртуальной реальности. К приоритетному направлению развития можно отнести: проектирование системы интерпретации числовых значений координат с указанием параметров моделей в перечнях описаний процессов и событий, способов представления числовых значений характеристик информационных моделей, характеристик оформления способов интерпретации и условий завершения вывода информации. Показатели функционирования информационных систем, алгоритмов обработки информации и организации работы с данными и требования по оптимизации функционирования вычислительных процессов. Одним из основных разделов в проектировании интерфейсов современных компьютерных программ является формирование и

обоснование перечня способов отображения числовых значений координат математических моделей. В системах интерпретации должен быть обеспечен режим сетевого мониторинга математического имитатора, включая ввод команд управления моделируемыми процессами и отображение числовых значений координат моделей на указанные местности.

Геоинформационные технологии. Основные направления развития геоинформационных технологий: создание российского национального стандарта (формата/форматов данных) по работе с пространственно-координированной информацией; разработка инструментария для создания пользовательских плагинов и программных модулей с целью применения единой геоинформационной платформы для высокотехнологичных производств и интеллектуальных решений (исследовательские комплексы и системы), адаптация технологий к широкому спектру прикладных задач; развитие математического аппарата, алгоритмического обеспечения (методы и способы обработки данных с целью анализа и принятия решений, искусственный интеллект и т.п.); разработка программно-аппаратных средств для повышения качества визуализации (новые технологии: на более высоком уровне визуализация изображений); средства визуального 3D-проектирования и управления пространственными объектами (переход от сенсорных технологий и плоских изображений к 3D-технологиям).

В настоящее время в России наблюдается тенденция приобретения лицензионного программного обеспечения в случаях, когда невозможно приобретения дешевых аналогов (как правило, это универсальные тиражируемые геоинформационные системы, ГИС), даже с менее удовлетворительными характеристиками. Повсеместно применяется мало функциональное, но более дешевое программное обеспечение и аппаратные средства. Кроме того, неустойчивость и краткосрочная история деятельности российских компаний-разработчиков ПО (риски отсутствия долгосрочного развития и информационно-технической поддержки и сопровождения ПО) сдерживают развитие и тиражирование отечественных технологий.

Изменение ситуации возможно лишь в условиях появления действительно инновационных, уникальных и «прорывных» технологий, их защита (интеллектуальной собственности) и оперативное внедрение на российском и зарубежном рынке. Это в первую очередь касается технологий для массового использования и тиражирования (телевидение, игровая индустрия, массовые интернет-технологии и информационные сервисы). Развитие специализированных технологий, применяемых, например, в оборонной промышленности, космической отрасли и т.п., широкого рынка не предполагают. Их ценность в укреплении стратегически важных аспектов для страны в целом. В более долгосрочной перспективе при реализации единого информационного пространства, потребителями данной ГИС-технологии становятся все государственные структуры, обеспечивающие безопасность (политическую, экологическую, юридическую и т.п.) страны.

2. Автоматизированные системы управления

Каждая из функциональных подсистем автоматизированной системы управления (АСУ) реализует функции управления производственно-хозяйственной деятельностью путем решения некоторой совокупности прикладных задач (ПЗ). Процесс решения ПЗ в АСУ включает следующие этапы: приём входных сообщений на информационном языке системы; синтаксический и семантический анализ входных сообщений; преобразование входных сообщений в машинную форму; обработка информации, в том числе добавление, удаление, обновление и поиск информации во внутримашинной информационной базе; подготовка выходных сообщений в машинной форме; преобразование выходных сообщений на информационный язык системы; выдача выходных сообщений. К основным характеристикам решения ПЗ в АСУ относятся требуемые объемы оперативной и внешней памяти, максимальное и среднее время решения. Значения этих характеристик существенно зависят от принятых методов организации внутримашинной информационной базы.

В процессе развития методов организации внутримашинной информационной базы, как правило, выделяются три этапа. При создании первых АСУ, а также при экспериментальной реализации отдельных ПЗ в рамках научно-исследовательских работ использовалась традиционная позадачная организация внутримашинной информационной базы. Каждая ПЗ имела свою логическую и физическую организацию данных, а также свои средства добавления, удаления, обновления, поиска и защиты данных. При такой организации практически не выполняется ни один из перечисленных выше принципов проектирования и реализации ПЗ в АСУ. Это приводило к многократному дублированию данных и к невозможности оперативного внесения изменений в группы данных, дублированные в нескольких файлах⁴³. На втором этапе для организации внутримашинной информационной базы использовалась концепция единой информационной базы. При этом разрабатывалась единая логическая и физическая организация данных для каждой совокупности информационно-связанных ПЗ, решаемых в одном сервере, что почти полностью исключило дублирование данных. Процедуры добавления, удаления, обновления и поиска данных разрабатывались в виде специального комплекса программ, чаще всего входящего в состав фактографической информационно-поисковой системы (ФИПС). Реализация методов обеспечения целостности и достоверности, а также функций защиты данных возлагалась на программы ПЗ. Такой подход оказался до-статочно эффективным при небольшом числе информационно-связанных ПЗ, когда имеется возможность перед началом разработки ПЗ выполнить проектирование внутримашинной информационной базы. Включение в систему новой ПЗ, не предусмотренной при проектировании информационной базы, может привести к ее

⁴³ Кохно П.А. Этапы разработки функциональных задач с использованием унифицированных подсистем. / Карпук А.А., Савостиков В.К., Кохно П.А., Кострюков А.А. // Вопросы специальной радиоэлектроники. Сер. СОИУ. – 1985. – Вып. 7. – С. 62–66.

перестройке, а в силу отсутствия логической и физической независимости программ от организации данных – к изменению программ разработанных ПЗ. Таким образом, концепция единой информационной базы не обеспечивает выполнение принципов непрерывного развития системы и гибкости информационной базы. Третий этап развития методов организации внутримашинной информационной базы связан с появлением и развитием концепции базы данных. Концепция базы данных, обеспечивающая выполнение практически всех принципов проектирования и ведения ПЗ в АСУ, явилась закономерным итогом развития информационного, технического, математического и программного обеспечения АСУ.

Одна и та же информационная модель предметной области и модель данных в различных информационных системах может быть инфологической, логической (концептуальной), внешней и даже физической (внутренней). В системах с использованием СУБД физические модели данных могут быть легко выделены по их базисам понятий. Сложнее отделить инфологические модели данных от логических и внешних. Если зафиксировать модели данных, применяемые в качестве логических (концептуальных) в современных СУБД цифровой экономики, то все остальные модели данных, исключая внутренние, можно использовать как инфологические для описания предметной области сложных систем. В настоящее время к логическим (концептуальным) моделям данных можно отнести реляционную и объектно-реляционную модели данных⁴⁴. Основу каждой модели данных составляет некоторый набор гипотез о структуре предметной области. Одной из основных является гипотеза о виде структуризации данных, в соответствии с которой можно выделить модели с полной структуризацией данных (класс А), модели с неструктурированными данными (класс В) и модели с частично-структурированными данными (класс С). Модель данных $D = \{K, P, L\}$ является моделью с полной структуризацией данных, если для всех структурных компонентов из K в любой информационной модели предметной области $M = \{K, P, L, T, Z\}$, построенной с использованием этой модели данных, множество типов структурных компонентов T не может изменяться с помощью операций из P .

Модель предметной области с полной структуризацией данных представляет собой фиксированную классификацию объектов реального мира, точное определение совокупности свойств объектов каждого типа и видов их отношений. Модель данных $D = \{K, P, L\}$ является моделью с неструктурированными данными, если для каждого компонента из K в любой информационной модели предметной области $M = \{K, P, L, T, Z\}$, построенной с использованием этой модели данных, множество типов этого компонента из T может изменяться с помощью операций из P . В модели предметной области с неструктурированными данными совокупность видов свойств и видов взаимосвязей объектов реального мира может изменяться в

⁴⁴ Кохно П.А. Информационно-расчетная подсистема планирования НИР - компонента АСУ производственной деятельности. / Карпук А.А., Кохно П.А., Корнеев В.В. // Вопросы специальной радиоэлектроники. Сер. СОИУ. – 1989. – Вып. 21. – С. 10–16.

процессе функционирования системы. Все остальные модели данных, не попавшие под приведенные определения, являются моделями с частично-структурированными данными. В моделях предметной области с частично-структурированными данными предварительно фиксируется набор общих свойств и отношений для каждого класса объектов реального мира, и вместе с тем допускается существование произвольных индивидуальных свойств и отношений объектов, доопределяемых в процессе функционирования системы.

В зависимости от допустимых структурных компонентов можно выделить следующие классы моделей данных.

1. *Бинарные элементные модели.* Допустимыми структурными компонентами являются элементарные свойства (атрибуты) предметной области и бинарные отношения между ними. Атрибут определяется уникальным именем, типом и областью допустимых значений. Бинарные отношения между атрибутами также имеют имена и характеризуются средним и максимальным количеством значений каждого атрибута, соответствующих одному значению другого атрибута. Дополнительно в модели могут специфицироваться структуры функциональных и многозначных зависимостей, алгоритмические зависимости между первичными и производными данными, алгоритмы получения производных данных.

2. *Объектные модели.* Допустимыми структурными компонентами являются сущности (объекты) и отношения между ними, причем каждому типу объектов соответствует некоторая совокупность свойств, задаваемая в виде атрибутов. Некоторое подмножество атрибутов объекта объявляется первичным ключом. Отношения между объектами могут быть бинарными и n -парными, функциональными и нефункциональными. Атрибутам, объектам и отношениям присваиваются имена.

3. *Комбинированные модели.* Обобщают модели первых двух классов. Допустимыми структурными компонентами являются атрибуты, отношения между атрибутами, объекты, отношения между объектами. Значения атрибутов могут быть простыми и составными. Объекты могут иметь простую и сложную структуру. Атрибутам, объектам и отношениям присваиваются имена.

4. *Алгебраические модели.* Допустимыми структурными компонентами являются атрибуты, объекты, отношения между объектами, области и структуры. Атрибуты A_1, \dots, A_n рассматриваются как координаты информационного пространства $V = V_1 \times \dots \times V_n$, где $V_i, i = 1, 2, \dots, k$ – область значений атрибута A_i . Каждый экземпляр единственного возможного типа объектов представляется точкой в информационном пространстве. Атрибуты, не имеющие смысла для некоторого экземпляра типа объекта, представлены в нем неопределенными значениями. Допускаются бинарные отношения между экземплярами объекта. Область определяется как любое подмножество информационного пространства. Структура представляет собой множество бинарных отношений между экземплярами объекта. Можно определять линейные, древовидные и сетевые

структуры. Над областями возможно выполнение алгебраических операций объединения, пересечения и разности, а также операций выборки.

5. *Реляционные модели.* К этому классу относятся реляционные модели данных, отличающиеся от классической модели данных Кодда. Допустимыми структурными компонентами являются домены, атрибуты и отношения между атрибутами. Значения атрибутов могут быть элементарными и составными. Отношения могут быть бинарными и n -парными. В отношениях задаются первичные и внешние ключи, которые определяют связи между отношениями.

6. *Теоретико-множественные модели.* Допустимыми структурными компонентами являются дуплексы, классические множества, n -мерные кортежи и комплексы. Дуплексом называется упорядоченная пара (p, l) , где p – индикатор позиции, l – значение элемента данных. Классическое множество состоит из дуплексов с неопределенным или фиксированным индикатором позиции. Кортёж размерности n всегда состоит из n дуплексов, а комплекс – из любого числа дуплексов.

7. *Дескрипторные модели.* Допустимыми структурными компонентами модели являются дескрипторы и словари дескрипторов. Может вводиться классификация дескрипторов, между дескрипторами могут устанавливаться связи, что позволяет представить информационную базу в виде последовательности триад, включающих указатель связи, указатель роли и дескриптор. Такое представление позволяет реализовать иерархические и сетевые связи между дескрипторами, описывающими объекты предметной области.

8. *Модели на семантических сетях.* Семантическая сеть представляет собой ориентированный граф с помеченными вершинами и дугами. Вершинам соответствуют экземпляры элементарных объектов, а дугам – семантические отношения между ними. В качестве элементарных объектов выступают атрибуты. Метками дуг являются имена бинарных отношений, определяющих вид связи между вершинами.

9. *Фреймовые модели.* Являются развитием моделей на семантических сетях. Под фреймом понимается специальная информационная структура, состоящая из вершины семантической сети и всех инцидентных ей дуг. В качестве типов структурных компонентов выступают терминальные фреймы и терминальные величины. В качестве допустимых операций выступает множество элементарных правил. Группа элементарных правил связывается с каждой дугой.

В рамках проекта по созданию мультимодельной многоуровневой СУБД развивалась инфологическая модель данных класса В6. Допустимыми структурными компонентами этой модели данных являются дуплексы, мультидуплексы и плексы. У всех экземпляров дуплекса одного типа совпадает значение индикатора позиции. Модель данных класса В7 использовалась в автоматизированной информационной системе. Основными структурными компонентами этой модели являются признаки (характеристики, атрибуты), объекты и связи между объектами. Каждый признак имеет уникальное имя и

множество значений. Отношения между признаками, а также ситуации предметной области описываются в виде экземпляров объектов. Объекты могут иметь простую, иерархическую или сетевую структуру. Экземпляры объектов задаются на языке элементарных триад в виде $X_i Y_j Z_k$, где X_i – имя экземпляра объекта, Y_j – имя признака, Z_k – значение признака.

При проектировании сложных АСУ до настоящего времени применяется методология IDEF, разработанная по заказу департамента Военно-воздушных сил США в 1981 г. Методология IDEF состоит из трех методологий, предназначенных для построения функциональной модели АСУ (методология IDEF0), информационной модели АСУ (методология IDEF1) и динамической модели АСУ (методология IDEF2). В основе методологии IDEF1 лежат расширенная реляционная модель данных Э. Кодда и модель «сущность-связь» П. Чена. В дальнейшем методология IDEF1 была расширена компанией DACOM и в окончательном виде была опубликована в конце 1985 г. под названием методология IDEF1. В этой методологии для построения инфологической модели предметной области используется инфологическая модель данных, структурными компонентами которой являются сущности (независимые и зависимые от идентификатора), отношения (идентифицирующие и не идентифицирующие связи, категоризации и неспецифические), атрибуты и ключи (первичные, возможные и внешние).

Инфологическая модель данных, применяемая для описания предметной области сложной АСУ, должна удовлетворять следующим требованиям:

- 1) средствами модели должны описываться все объекты, предметы, явления предметной области и все отношения между ними, используемые при решении ПЗ в АСУ;
- 2) средствами модели должны описываться все ограничения целостности данных, имеющиеся в предметной области;
- 3) средствами модели должны задаваться все объемные характеристики данных, необходимые для проектирования логической и физической структуры БД;
- 4) базис понятий модели должен быть максимально приближенным к базису понятий постановок и алгоритмов ПЗ, а также к лексике специалистов по предметной области;
- 5) должны существовать методы объединения описаний фрагментов предметной области, соответствующих отдельным ПЗ, в глобальное описание всей предметной области;
- 6) средствами модели должен описываться процесс решения каждой ПЗ с указанием, какие операции над какими данными и с какой частотой будут выполняться;
- 7) должны существовать методы и методики отображения глобального описания предметной области в логические, внешние и физические модели данных применяемых СУБД.

Таким образом, для построения инфологической модели предметной области сложной АСУ можно использовать две модели данных. Для построения инфологической модели фрагментов предметной области для ПЗ (одной или нескольких) можно использовать инфологическую модель данных, удовлетворяющих требованиям 1 – 4, а для построения канонической модели фрагментов предметной области и глобальной канонической модели предметной области всей АСУ можно использовать каноническую модель данных, удовлетворяющей требованиям 5 – 7.

3. Инфологическая и каноническая модели данных

Первый шаг построения инфологической модели фрагмента предметной области состоит в выделении множества атрибутов, присвоении каждому атрибуту уникального имени и в определении множества значений (типа данных) и формата каждого атрибута. На втором шаге построения инфологической модели фрагмента предметной области производится выделение отношений между атрибутами. Сначала описываются ФЗ между атрибутами, существующие в отрыве от контекста, т. е. независимо от того, какие объекты предметной области эти атрибуты описывают. ФЗ $X \rightarrow Y$ определяет однозначное бинарное отношение на множествах значений атрибутов X и Y . ФЗ между группой атрибутов и атрибутом определяет отношение более высокой степени на множествах значений атрибутов. ФЗ $X \rightarrow Y$ называется полной, если для любого значения атрибута X всегда существует функционально зависящее от него значение атрибута Y , иначе ФЗ называется частичной. Не ограничивая общности, можно считать, что зависимая группа атрибутов в ФЗ всегда состоит из одного атрибута, поскольку для ФЗ справедливо свойство разложения кластера правой части. Каждой ФЗ между атрибутами присваивается уникальное имя, для каждой ФЗ задаются среднее и максимальное число различных значений левой части. Нефункциональными называются отношения между атрибутами, в которых отсутствуют нетривиальные ФЗ (тривиальными называются ФЗ типа $XY \rightarrow Y$, такие ФЗ при построении инфологической модели не рассматриваются). Каждому нефункциональному отношению также присваивается уникальное имя и задается среднее и максимальное число кортежей в нем.

На третьем шаге построения инфологической модели фрагмента предметной области производится определение типов объектов. Кроме первичного ключа, среди обязательных атрибутов могут оказаться и другие группы атрибутов, однозначно идентифицирующие экземпляр объекта, которые называются возможными ключами. Типы объектов могут иметь элементарную, простую или сложную иерархическую структуру. На четвертом шаге построения инфологической модели фрагмента предметной области описываются отношения между типами объектов, существующие в реальном мире.

Инфологическая модель фрагмента предметной области каждой ПЗ создается разработчиком задачи, он же производит ее отображение в каноническую модель фрагмента предметной области. При этом описание процесса решения

задачи в терминах инфологической модели фрагмента предметной области отображается в описание процесса решения задачи в терминах канонической модели фрагмента предметной области. Если разработчик ПЗ обладает достаточным уровнем квалификации, чтобы сразу описать процесс решения задачи в терминах канонической модели фрагмента предметной области, то пятый шаг описания инфологической модели фрагмента предметной области не выполняется.

Сформулированным выше требованиям к канонической модели данных для описания фрагментов предметной области и построения глобальной канонической модели предметной области сложной системы удовлетворяет расширенная реляционная модель данных. Множество допустимых структурных компонентов модели имеет вид $K = \{D, A, R, ER\}$, где $D = \{D_s\}, s = 1, 2, \dots, d$ - множество доменов; $A = \{A_i\}, i = 1, 2, \dots, a$ - множество простых атрибутов, среди которых могут быть неуникальные атрибуты; $R = \{R_j\}, j = 1, 2, \dots, N, R_j \in A$ - множество отношений между атрибутами, находящихся в четвертой нормальной форме (4НФ); ER - множество функциональных зависимостей между отношениями с указанием типа каждой зависимости. Домены, атрибуты и отношения определяются аналогично классической реляционной модели данных Э. Кодда. Домены определяются как заданные множества любой природы. Каждый домен имеет имя, тип и формат. Тип домена может быть символьной строкой, точным или приближенным (плавающим) числом, датой и временем, двоичными данными. Формат домена зависит от его типа и может быть фиксированным или переменным.

Атрибутом с именем A , определенном на домене D , называется множество всех пар $\{(A, d) \mid d \text{ принадлежит } D\}$. Схемой отношения с именем R называется выражение $R(A_1, \dots, A_n)$, где A_1, \dots, A_n – имена атрибутов, причем все A_1, \dots, A_n попарно различны. Отношением со схемой $R(A_1, \dots, A_n)$ называется подмножество декартового произведения $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ в предположении, что каждый атрибут A_i определен на домене $D_i, i = 1, 2, \dots, n$. Элементы отношения называются кортежами. Первичным ключом отношения называется подмножество его атрибутов, удовлетворяющее следующим условиям: значения атрибутов первичного ключа однозначно идентифицируют каждый кортеж отношения; любое подмножество атрибутов первичного ключа первому условию не удовлетворяет. Если отношение содержит несколько подмножеств атрибутов, удовлетворяющих определению первичного ключа, то первичным ключом обычно объявляют одно из таких подмножеств, а остальные подмножества называют возможными ключами.

Отношения канонической модели предметной области должны находиться в 4НФ. Это значит, что каждый не ключевой атрибут отношения функционально полно и не транзитивно зависит от любого ключа отношения, и в отношении отсутствуют не тривиальные многозначные зависимости, кроме зависимостей от ключей. На множестве отношений канонической модели предметной области определяются ФЗ между отношениями. Через K_i^0 из множества R_i^0 обозначим ключ отношения R_i (первичный или возможный), а через $Dom(B)$ – домен, на котором определен атрибут B . Отношение R_i функционально зависит от

отношения R_j (обозначается $R_j \rightarrow R_i$), если каждому атрибуту B из множества K_i^0 можно поставить в соответствие атрибут C из множества R_j , такой что $Dom(B) = Dom(C)$, причем все атрибуты C попарно различны. Функциональная зависимость между отношениями $R_j \rightarrow R_i$ называется полной или α – типа, если для любого кортежа из отношения R_j существует единственный функционально зависящий от него кортеж в отношении R_i , и называется частичной в противном случае. Для полной зависимости удаление кортежа из отношения R_i влечет за собой удаление всех функционально связанных с ним кортежей из отношения R_j . Этот процесс называется каскадным удалением кортежей.

Частичные ФЗ между отношениями разделяются на три типа. Частичная сильная зависимость (тип β) требует каскадного удаления кортежей, при этом каскадное удаление кортежей из отношения R_j производится только в том случае, когда в определении ФЗ участвует хотя бы один ключевой атрибут отношения R_j . В противном случае вместо каскадного удаления выполняется каскадное обновление кортежей, которое состоит в присвоении неопределенного значения всем атрибутам отношения R_j , участвующим в определении ФЗ. Частичная слабая зависимость (тип μ) не требует каскадного удаления или обновления кортежей.

Частичная слабая зависимость с первоначальной связью (тип δ) также не требует каскадного удаления или обновления кортежей, однако кортеж отношения R_j может быть помещен в БД только в том случае, когда в БД уже имеется функционально связанный с ним кортеж отношения R_i . ФЗ α – типа разделяются на два класса: α_1 и α_2 . В случае зависимости α_1 – типа требуется автоматическое включение кортежа в отношение R_i при включении связанного с ним кортежа в отношение R_j . В случае зависимости α_2 – типа автоматическое включение не требуется, и при отсутствии функционально зависимого кортежа в отношении R_i включение кортежа в отношение R_j не производится. Пары функционально связанных отношений можно рассматривать как систему образующих структуры функциональных зависимостей между отношениями. В канонической модели предметной области должны описываться только не транзитивные функциональные зависимости между отношениями.

Средствами выбранной канонической модели данных можно отразить многие возможности расширенной реляционной модели данных Э. Кодда $RM \setminus T$. Для отражения ФЗ между отношениями в этой модели также используется специальный домен, аналогичный RN -домену, однако этот домен скрыт от всех пользователей. Декларированное разделение отношений на типы сущностей и типы связей отсутствует, однако типы сущностей и связей можно выделить, используя структуру ФЗ между отношениями. Действительно, любое отношение канонической модели предметной области, не входящее в левые части ФЗ между отношениями, представляет собой сущность-ядро. Если отношение входит в левую часть только одной ФЗ, то в зависимости от типа ФЗ оно может быть сущностью-ядром (для типов β , μ , δ) или сущностью-характеристикой (для типов α_1 и α_2). Если отношение входит в левые части двух и более ФЗ, то в зависимости от их типов

оно может быть сущностью-ассоциацией (все ФЗ типов β , μ , δ) или типом связи. Разбиение типа сущности в $RM \setminus T$ на E-отношения и P-отношения, по существу, относится в внутреннему уровню представления отношений и на уровнях построения канонической и концептуальной моделей предметной области не производится. Графовые отношения в канонической модели предметной области также отсутствуют, однако в современных СУБД для организации метаданных используются отношения, аналогичные графовым AG-отношениям, CG-отношениям и KG-отношениям, которые скрыты от пользователей СУБД. Аналогично $RM \setminus T$, в любой домен канонической модели данных введен специальный экстракод «значение не определено». Кроме того, в каждый домен введен еще один экстракод «значение не существует», который используется в тех случаях, когда в некоторых кортежах отношения допускается отсутствие значения атрибута.

Любое отношение канонической модели предметной области должно удовлетворять аксиоме определенности сущности. Аксиома референциальной целостности в канонической модели предметной области имеет более общий вид, чем в $RM \setminus T$. Если отношения R_i и R_j связаны ФЗ $R_j \rightarrow R_i$, то для зависимостей типов α_1 и α_2 кортеж отношения R_j может существовать в БД только в том случае, когда в БД существует функционально зависящий от него кортеж отношения R_i . Для зависимости типа δ кортеж отношения R_j может быть помещен в БД только в том случае, когда в БД существует функционально зависящий от него кортеж отношения R_i . При решении каждой ПЗ возможно выполнение трех групп операций над отношениями канонической модели предметной области. К операциям, связанным с поиском по первичному ключу, относятся: добавление кортежей в отношение; обновление кортежей; удаление кортежей из отношения; поиск кортежей по значению первичного ключа; поиск кортежа отношения из правой части ФЗ между отношениями, функционально зависящего от заданного кортежа отношения из левой части ФЗ по первичному ключу. К операциям, связанным с поиском по возможным ключам, относятся: добавление кортежей в отношение; обновление кортежей; поиск кортежей отношения по значениям возможных ключей; поиск кортежа отношения из правой части ФЗ между отношениями, функционально зависящего от заданного кортежа отношения из левой части ФЗ по возможному ключу. Операции третьей группы связаны с поиском кортежей отношения по любой совокупности его атрибутов, которая называется вторичным или поисковым ключом. В отношениях канонической модели предметной области можно выделить следующие типы вторичных ключей: вторичные ключи, по которым производится поиск кортежей отношения при решении ПЗ; вторичные ключи отношения из левой части ФЗ между отношениями, по которым производится поиск всех кортежей, функционально определяющих заданный кортеж отношения из правой части ФЗ. Вторичные ключи второго типа называются внешними ключами. Известны три основных формы представления инфологических моделей фрагментов предметной области сложных систем: на

специально разработанном языке, в графическом виде и путем заполнения специальных таблиц.

Для получения канонической модели фрагмента предметной области на основе инфологической модели этого фрагмента предметной области требуется построить следующие отображения⁴⁵: структуру данных инфологической модели отобразить в структуру данных канонической модели; средние и максимальные объемные характеристики данных инфологической модели отобразить в средние и максимальные объемные характеристики данных канонической модели. На первом шаге алгоритма описывается множество атрибутов канонической модели фрагмента предметной области $A = \{A_i\}, i = 1, 2, \dots, n$, и формируются множество ФЗ $F = \{F_j = X_j \rightarrow Y_j \mid X_j, Y_j \text{ из множества } A, j = 1, 2, \dots, m\}$ и множество нефункциональных отношений $N = \{N_l \mid N_l \text{ из множества } A, l = 1, 2, \dots, s\}$. В множество F включаются все ФЗ между атрибутами из четвертой таблицы описания инфологической модели фрагмента предметной области. Алгоритм отображения инфологической модели фрагмента предметной области в каноническую модель:

1. Выделение отношений между атрибутами и построение системы образующих структуры функциональных зависимостей;
2. Построение минимального элементарного базиса структуры функциональных зависимостей;
3. Синтез отношений в третьей нормальной форме (3НФ);
4. Приведение отношений к четвертой нормальной форме (4НФ) и выделение возможных атрибутов;
5. Выделение и классификация функциональных зависимостей между отношениями;
6. Удаление транзитивных функциональных зависимостей между отношениями.

4. Задачи приоритетных информационно-коммуникационных технологий

По экспертным оценкам, среди важнейших инновационных продуктов и технологий ИКТ, которые появятся в ближайшие 15-20 лет, могут быть выделены следующие: предсказательные модели сложных технических систем, физических, химических и других процессов, а также программно-аппаратные комплексы на их основе; модели прогнозирования в различных областях (экономика, производство и пр.) на основе обработки данных, поступающих в реальном режиме времени; глобальные системы идентификации с постоянно действующими универсальными идентификаторами, присваиваемыми в момент появления информационных объектов и неизменяемыми в процессе жизни объектов и их применения в разных информационных системах; перспективные сенсорные сети, системы «умное производство», «умная лаборатория», «умное предприятие» и др.

⁴⁵ Кохно П.А. Методика построения информационно-логической модели предметной области функциональных задач / Карпук А.А., Берлизов В.И., Кохно П.А., Карпеченко В.Ф. // Вопросы специальной радиоэлектроники. Сер. СОИУ. – 1990. – Вып. 20. – С. 40–44.

Следует ожидать кардинальных изменений в бизнес - моделях предприятий, которые инициируют постоянно совершенствующиеся решения в линейке технологий комплексной автоматизации (информатизации) производственных процессов. Прежде всего, речь идет о системах комплексной информатизации (КИС) – ядра автоматизации и, в зависимости от конкретных потребностей, применении ее фрагментов (workflow-системы: SORM, ERP, CRM, Intranet, Extranet, DataminingDatawarehouse, EDI) в различных конфигурациях и новаторском исполнении. Новый инструментарий ломает старые стереотипы ведения бизнеса. Исчезает «экран» между заказчиком и клиентом.

К приоритетному направлению развития следует отнести разработку среды компьютерного моделирования и инженерного анализа ГПС как виртуальных предприятий, обеспечивающей учет в моделях и алгоритмах моделирования совокупности технологических, технических, проектных, организационных и управленческих параметров с возможностями структурно-параметрической настройки виртуального предприятия и оценки результатов его функционирования совокупностью выбранных критериев эффективности. Использование разработанной среды позволит оптимизировать проектные параметры и режимы эксплуатации создаваемых ГПС, способных функционировать в безлюдном режиме 20 часов в сутки и по 7 суток в неделю, производить изделия в любом заданном количестве в установленные сроки и при минимальной себестоимости.

Технологии надежной идентификации и аутентификации в информационных сетях. Идентификация и аутентификация являются необходимыми составляющими таких сервисов как платежные системы, системы доступа к базам данных и знаний, системы предоставления доступа к сетям, в том числе Интернету, системы доступа к госуслугам и т.д. Следует отметить, что существует несколько различных задач связанных с идентификацией и аутентификацией. Во-первых, необходима идентификация и аутентификация пользователей при открытии сессии работы на компьютере. Во вторых, необходима идентификация и аутентификация рабочих станций при работе в сети. В третьих, необходима идентификация и аутентификация пользователей при доступе к удаленным сервисам.

Эти три схожие задачи решаются различными по своей сути методами. Задача идентификации и аутентификации пользователя при открытии сессии на рабочей станции осуществляется либо с использованием только штатных устройств персонального компьютера (парольная защита), либо с привлечением дополнительных устройств (устройства биометрической аутентификации, карт-ридеры и т.д.). Задача идентификации и аутентификации рабочих станций и серверов в вычислительных сетях решается, как правило, с использованием криптографических протоколов, однако могут использоваться и средства аппаратного шифрования. Проблема аутентификации и идентификации пользователей при обращении к удаленным сервисам решается с использованием аппаратных средств, постоянных паролей, либо системы одноразовых паролей.

Исходя из этого можно выделить следующие основные системные вызовы, предъявляемые обществом к средствам идентификации и аутентификации: стоимость средств идентификации и аутентификации должна быть достаточно низкой, чтобы не перекрывать выгоды от использования вычислительных сетей; реализация средств идентификации и аутентификации должна быть адекватна решаемой задаче. А именно, идентификация и аутентификация обычных пользователей для доступа к удаленным сервисам должна осуществляться прозрачно и не требовать специальных знаний. Время аутентификации не должно заметно сказываться на времени предоставления услуги.

Аутентификация узлов вычислительных сетей, наоборот, должна позволять проводить тонкие настройки взаимодействия и ориентироваться на специалистов; средства идентификации и аутентификации должны обладать высокой надежностью. А именно, низкими должны быть процент ложной аутентификации (ошибки первого рода) и процент ложного отказа в обслуживании (ошибки второго рода); средства аутентификации должны обладать высокой доступностью. То есть использование средств аппаратной аутентификации не должно вызывать затруднений с поиском и использованием необходимого оборудования; средства аутентификации должны обладать высокой защищенностью.

Иначе говоря, должны быть устойчивы к различного рода деструктивным воздействиям, попыткам их компрометации и обхода; программные средства аутентификации должны иметь функции самоконтроля целостности и обеспечения гарантированности свойств; программные средства аутентификации должны проверяться на предмет отсутствия уязвимостей программного кода, которые не выявляются на традиционных этапах отладки и тестирования ПО, так как не влияют на вычисления, но в то же время их наличие создает предпосылки для атак, в частности основанных на вставке произвольного кода.

На сегодняшний день получили широкое распространения и продолжают развиваться следующие технологии идентификации и аутентификации: аутентификация по многопарольным паролям. Каждый пользователь идентифицируется по некоторому набору символов (имени) и аутентифицируется, то есть подтверждает свою подлинность по еще одному набору символов (паролю). Такой подход получил широкое распространение в силу легкости реализации и отсутствию требований к наличию дополнительных устройств. Данная технология реализуется стандартными аппаратными средствами персонального компьютера. Технология используется во всех операционных системах. Ни одна операционная система не планирует от нее отказываться в новых версиях. В рамках данной технологии могут использоваться различные протоколы аутентификации. Наибольшее распространение на сегодняшний день получил протокол Kerberos. Регулярно появляются новые версии данного протокола. Тенденций к отказу от данного протокола не наблюдается. Однако различные компании ведут разработку протоколов, которые могли бы составить конкуренцию протоколу Kerberos, однако

на текущий момент такие протоколы имеют существенно меньшее распространение;

протоколы аутентификации для удаленного доступа к ресурсам серверов. В рамках данной технологии разработано большое количество протоколов. По сути для каждого типа сетевого взаимодействия разрабатывается свой протокол аутентификации. В качестве примеров можно привести протоколы PAP, CHAP, EAP, RADIUS, TACACS и другие. Новые протоколы данного вида будут появляться по мере развития различных видов доступа. Для каждого нового типа доступа будет разрабатываться свой протокол. Поэтому можно ожидать динамической смены набора протоколов с развитием технологий вычислительных сетей. Одни протоколы будут выводиться из использования вследствие потери актуальности соответствующего вида доступа. Другие же протоколы будут получать распространение вместе с ростом популярности соответствующего сервиса;

аутентификация на основе одноразовых паролей (OTP - One Time Password). Данная технология аутентификации разработана для организации доступа пользователей к защищенным ресурсам. Суть состоит в том, что каждый пароль используется только один раз, то есть актуален только для одной сессии. На сегодняшний день это наиболее динамично развивающаяся область исследований среди протоколов аутентификации. Основные подходы к выработке одноразовых паролей основываются либо на использовании временных меток, либо на использовании программных генераторов псевдослучайных последовательностей, либо на использовании аппаратных генераторов случайных последовательностей. В данной области можно ожидать большой объем исследований в области наиболее подходящих генераторов случайных и псевдослучайных последовательностей, а также разработке новых протоколов на основе принципов одноразовых паролей. Также можно ожидать значительного развития и распространения персональных устройств, вырабатывающих одноразовые пароли;

идентификация по цифровому сертификату. Данная технология подразумевает распространение индивидуальных носителей информации с данными организованными в виде особой структуры, называемой сертификатом. Стандарты на сертификаты имеют международное хождение и регулярно обновляются. Технология цифровых сертификатов для своего развития требует двух условий. Во-первых, развитие средств защищенного хранения сертификата, что является проблемой методологической и аппаратной. Во-вторых, развитие сети центров сертификации, что можно отнести как к техническим, так и к организационным проблемам;

использование смарт-карт, то есть пластиковых карт стандартного банковского размера, имеющих встроенную микросхему. Широкое распространение данного метода идентификации плотно увязано с развитием дешевых технологий производства микросхем с требуемой производительностью и устройств считывания информации со смарт-карты. Однако для развития данного

метода аутентификации требуются также маркетинговые разработки, позволяющие ввести смарт-карты в широкий оборот, как необходимое средство для доступа к удаленным сервисам посредством вычислительных сетей;

использование USB-токенов, то есть устройств аппаратной аутентификации, подключаемых к компьютеру через порты стандарта USB. Это наиболее простой и привлекательный путь развития аппаратных средств аутентификации, так как не требует дополнительного оборудования для сопряжения устройства аутентификации с узлами компьютерной сети - порты USB и mini-USB на сегодняшний день являются самым распространенным стандартом подключения внешних устройств;

биометрическая аутентификация. Данная технология основана на реализации устройств, осуществляющих идентификацию и аутентификацию используя биологические параметры пользователя. Однако на сегодняшний день специальные устройства, обеспечивающие достаточно высокий уровень надежности биометрической аутентификации, обладают высокой стоимостью, что ограничивает рынок их использования. Биометрическая аутентификация с использованием штатных аппаратных средств персональных компьютеров (например, клавиатурный почерк или аутентификация по голосу) характеризуются большими значениями ошибок первого и второго рода. В данном направлении стоит ожидать разработки достаточно дешевых средств биометрической аутентификации, либо использования вновь появляющихся технологий (например, сенсорных экранов) для реализации биометрической аутентификации;

многофакторная аутентификация. Данный подход подразумевает использование двух или трех перечисленных выше технологий одновременно. Дублирование нескольких методов аутентификации существенно повышает надежность системы; аутентификация в информационных сетях с использованием непредсказуемых статистически безопасных быстродействующих генераторов псевдослучайных (ПСЧ) и случайных чисел (СЧ); аутентификация в информационных сетях с использованием быстродействующих хеш-функций; идентификация и аутентификация на основе использования RFID (Radio Frequency Identification)-технологий. Без технологий радиочастотной идентификации невозможно представить современные системы контроля уровня доступа (СКУД).

Технологии создания надежных и доверенных архитектур, протоколов, моделей. Для построения доверенных сред приходится решать три взаимосвязанных задачи: доверенная загрузка компьютерной системы; доверенный сеанс обработки данных; доверенный канал связи. Доверенная загрузка компьютерной системы необходима для обеспечения заданного состояния системы по окончании загрузки и переходе в рабочий режим. Решение данной проблемы связано с рядом других задач и требует обеспечения целостности загрузочного образа и конфиденциальности самого процесса загрузки.

Эти задачи могут быть решены на основе использования моделей гарантированного обслуживания и построения надежной архитектуры

вычислительных систем. Доверенный сеанс обработки информации реализуется либо на основе замкнутой программной среды, либо на основе изолированной программной среды. Оба вида защищенных программных сред требуют математического моделирования и разработки технологий реализации моделей. Доверенные каналы связи требуют как построения математических моделей самих каналов, так и привлечения методов криптографии. Развитие данного направления влечет необходимость как совершенствования существующих криптографических протоколов, так и разработки принципиально новых криптографических протоколов. Технологии реализации доверенных сред существенно отличаются друг от друга как по методам применяемым для их реализации, так и по назначению.

На сегодняшний день можно выделить следующие основные направления развития: разработка модулей доверенной загрузки; разработка технологии загрузки с образа диска; разработка технологии загрузки с защищенного носителя; разработка технологии загрузки в выделенное ядро процессора; разработка технологии загрузки с внешнего носителя; разработка программной технологии реализации замкнутой программной среды; разработка аппаратной технологии реализации замкнутой программной среды; разработка программной технологии реализации доверенных каналов связи; разработка аппаратных технологий реализации доверенных каналов связи; разработка технологии комплексного анализа защищенности компьютерных систем; разработка технологии Honeypot и Honeynet (ложный объект атаки на уровне отдельного компьютера и фрагмента или целой сети соответственно); разработка технологии создания программ, свободных от наличия уязвимостей (дефектов безопасности), создающих предпосылки для проведения атак на программные средства аутентификации; разработка комплексов программных средств защиты от разрушающих программных воздействий, реализующих проактивные методы защиты, при использовании которых защита получает преимущество перед нападением; разработка методов и средств минималистской или легковесной криптографии (Light Weight Cryptography), в том числе ориентированных на использование в RFID-системах.

Технологии обеспечения информационной безопасности и защиты персональных данных. Основные направления развития информационной безопасности состоят в предоставлении некоторого минимального уровня защищенности всем без исключения вычислительным устройствам общего назначения и специализированной системы защиты с учетом оценки угроз и рисков для специализированных систем, в том числе для систем обработки персональных данных. Для средств минимальной защиты выдвигаются требования дешевизны, невысокой требовательности к ресурсам и защиты от стандартного набора угроз. Для специализированных систем разработка системы защиты данных составляет отдельный технологический процесс, связанный с политикой информационной безопасности организации. Если для защиты систем общего назначения принят подход автоматического функционирования средств защиты, не требующих

специализированных знаний от пользователя, то для специализированных систем требуется постоянная подстройка подсистемы безопасности в "ручном режиме". Для обеспечения информационной безопасности предприятий получили широкое распространение комплексные системы защиты информации, предоставляющие широкий набор средств обеспечения информационной безопасности, а также допускающие достаточной большие возможности администрирования и настройки. Защита персональных данных является одной из составляющих информационной безопасности в целом и связана с защитой баз данных. Требование защиты персональных данных принято рассматривать как выделение части системы, подверженной наибольшему риску и, как следствие, требующих повышенной защищенности. Технологии защиты информации существенно отличаются друг от друга как по методам применяемым для их реализации, так и по назначению. На сегодняшний день можно выделить следующие основные направления развития:

антивирусные программы. Данная технология подразумевает отслеживание процессов, функционирующих в системе и выделение среди них тех, которые могут нанести вред вычислительной системе. Используется технология выделения сигнатур вредоносного программного обеспечения и составления соответствующих баз данных. Идентификация вредоносных программ связана с процессом поиска по базе сигнатур. Технология требует постоянного обновления баз данных сигнатур вирусов;

межсетевые экраны. Данная технология основывается на отслеживании пересылаемой информации в месте сопряжения двух вычислительных сетей. Межсетевое экранирование требует администрирования со стороны пользователя. Основная идея состоит в составлении списка разрешенных и запрещенных взаимодействий. Межсетевые экраны могут быть реализованы на различных уровнях стеков сетевых протоколов;

системы предотвращения вторжений. Данные системы ориентированы на отслеживание действий пользователей, обращающихся к ресурсам локальной сети или отдельного компьютера из внешней сети. Из анализа активности и фиксации событий системы обнаружения вторжений предсказывают готовящуюся атаку или сигнализируют о состоявшейся атаке. Системы обнаружения вторжений могут предоставлять необходимую информацию администратору безопасности системы, либо выполнять некоторые действия по блокировке злоумышленника в автоматическом режиме;

сканеры уязвимостей. Данная технология позволяет проводить анализ вычислительной системы на присутствие недостатков в защищенности системы, которые могут привести к утечке либо порче информации; системы шифрования данных. Данная технология подразумевает прозрачное для пользователя шифрование всех данных и хранение их в зашифрованном виде. Технология получает все большее распространение в операционных системах и системах управления базами данных; системы управления ключами. Данная технология является необходимой для организации доступа к данным по ключу или паролю.

Безопасность генерации, хранения и передачи ключей в большинстве случаев оказывается более важным, чем применяемый алгоритм шифрования; управление правами доступа. Данная технология является необходимой составляющей любой защищенной информационной системы. Разграничение доступа к информации между пользователями является необходимым требованием предотвращения утечки информации. Системы разграничения доступа реализованы абсолютно во всех многопользовательских операционных системах и системах управления базами данных; виртуальные частные сети. Технология виртуализации в компьютерных сетях позволяет организовывать работу в глобальной сети интернет по принципам локальной вычислительной сети за счет полного шифрования трафика; системы резервного копирования. Данные системы предназначены для обеспечения целостности информации при атаках, ориентированных на порчу данных.

Активно развиваются системы как "горячего", так и "холодного" резервного копирования. Методы и средства биометрической идентификации личности. Системные вызовы, определяющие направления развития раздела: абсолютная зависимость среднестатистического человека от бумажных документов, которые легко можно потерять, их могут украсть, они могут быть испорчены; усиление глобальных преступных организаций. Технические возможности таких организаций сопоставимы с возможностями небольших государств. Такие организации с легкостью преодолевают защиту бумажных документов. А ужесточение системы контроля приводит скорее к увеличению социальной напряженности в обществе, чем проблемам для преступников; относительно легкая возможность подделки механических и электронных ключей от квартир, автомобилей, офисов и т.п. Можно выделить следующие основные направления развития: развитие методов идентификации по ДНК. (точнее развитие методов сканирования и подготовки существенных признаков ДНК человека, т.к. сами методы разработаны достаточно хорошо); разработка нескольких комплексных (мультимодальных) систем идентификации, объединенных по принципу единого сканера; разработка алгоритмов идентификации на основании видеоряда; разработка биометрической аутентификации по инфракрасному (ИК) изображению сосудистого русла, полученному на основе ИК визуализации тканей человека.

5. Парадигмы программирования⁴⁶

Перспективные парадигмы и технологии программирования, языки и системы. В области разработки программных продуктов Российская Федерация занимает одно из лидирующих положений в мире. Среди российских компаний ведущее место занимают Лаборатория Касперского (информационная безопасность, компания входит в список ведущих мировых и европейских поставщиков программного обеспечения с оборотом более 800 миллионов долл.), 1С (программы делового и домашнего назначения, а также компьютерные игры,

⁴⁶ Параграф 4.5 написан при участии **Аникеева Семёна Александровича**.

компания входит в список ведущих европейских поставщиков программного обеспечения с оборотом более 300 миллионов долл.), Dr.Web (информационная безопасность), АВВУУ (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 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. Создание grid-инфраструктур нового поколения от корпоративного до национального масштаба; проблемно-ориентированных пользовательских интерфейсов на основе веб-сервисов; технологии развертывания, управления и эксплуатации облачных сервисов; сети/электронная инфраструктура/интернет; организация магистральных каналов по технологии DWDM либо в качестве заказанной услуги связи, либо на выделенном (арендованном) «темном» оптическом волокне в уже существующих оптических кабельных сетях крупнейших магистральных операторов; прикладное программное обеспечение.

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 планируют 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. Возможность построения систем поиска слабоструктурированной информации, обеспечение функционирования отказоустойчивых информационных кластеров с реплицируемыми данными; платформы для разработки порталов. Разработка веб-ориентированных приложений, использующих возможности персонализации и способных обрабатывать большие объемы данных. Отсутствие подобных технологий останавливает разработку государственных систем по сбору данных с приборов учета по российским монополиям, единых систем государственного учета в рамках электронного правительства и др.; программная конфигурация сетей на уровне операционных систем и ПО промежуточного слоя. Повышение защищенности информационных систем, обеспечение качества обслуживания в сетях передачи данных, динамическая маршрутизация трафика в сетях; программное обеспечение промежуточного слоя для создания приложений,

ориентированных на кроссплатформенные технологии. Использование информационных систем на различных мобильных устройствах, для различных операционных систем.

Когнитивные технологии. Важнейшими трендами и системными вызовами ближайшего будущего следует считать развитие когнитивных технологий, поддерживающих системы искусственного интеллекта, глобальные информационные сети, биотехнологии, нано технологии. Основные прорывы следует ожидать в области междисциплинарных и конвергентных технологий, когда мощный синергетический эффект от использования комплекса технологий повлечет действительно принципиально новые подходы к решению сложных технических проблем. Важнейшими направлениями развития когнитивных технологий являются: обеспечение следящих и контролирующих системы (оценки состояния объектов, решение обратных задач, воссоздание истории и прогнозирования поведения системы, ситуационное моделирование, оперативное принятие решений); создание искусственных органов, когнитропных препаратов; компьютерное моделирование нано материалов, нано устройств и нано технологий для повышения эффективности и снижения ресурсоемкости технологий по созданию новых материалов и устройств, а также технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам, технологии поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения и защиты информации, создание единого информационного «междисциплинарного» пространства (объединение информационных смежных пространств), семантические задачи (от семантического поиска до семантического анализа); создание роботов и приборов, реализующих системы искусственного интеллекта и автоматического проектирования и управления; технологии нано устройств и микросистемной техники, разработка нейро-биоинтерфейсов, биоподобных и антропоморфных технических устройств и систем, в том числе робототехнических, технологии компьютерного моделирования технически сложных изделий и систем, а также объектов промышленной инфраструктуры; развитие технологий, моделирующих сознание и поведенческие реакции, создание обучающих симуляторов и тренажеров нового поколения на основе указанных технологий.

6. Компьютерные системы и робототехника

Создание и использование эксафлопсных суперЭВМ. На сегодняшний день весьма важным является переход к новым поколениям вычислительных средств эксафлопсного класса. Это диктуется потребностями в решении сложных задач больших размерностей, обусловленных требованиями к разработке новых видов вооружений и поддержки их эффективного функционирования, радикальным улучшениям технико-экономических характеристик сложных технических систем различного назначения за счет одновременной оптимизации свойств материалов, конструкции и процесса их изготовления.

Основные направления по проектированию и производству эксафлопсных суперЭВМ в России: архитектурное масштабирование, разработка и оптимизация

архитектуры; разработка аппаратных компонентов; разработка инфраструктуры проектирования СБИС по проектным нормам 45 нм; изготовление суперкомпьютера 500 Пфлопс в России на элементной базе отечественной разработки; создание базового ряда суперЭВМ; создание и развитие суперкомпьютерных центров; развитие федеральных суперкомпьютерных центров на базе существующих крупных вычислительных центров: ВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова, ВЦ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», МВЦ РАН, ВЦ НИЦ «Курчатовский институт»; создание и развитие региональных и отраслевых суперкомпьютерных центров в крупных регионах России, обладающих высоким наукоемким потенциалом, а также на базе крупных ВУЗов, ведущих предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности и отраслевых НИИ. Предполагается, что в течение каждых пяти лет необходимая вычислительная мощность компьютеров возрастает в 1000 раз. Если высокопроизводительные вычисления сохранят эту картину развития, то появление зеттафлопсных систем можно ожидать около 2030 года.

Вычислительные алгоритмы и программное обеспечение для систем сверхвысокой производительности. Основные направления развития вычислительных алгоритмов и программного обеспечения для систем сверхвысокой производительности, базовое и системное программное обеспечение для систем сверхвысокой производительности, включающее: ОС для систем сверхвысокой производительности, в том числе: планировщики ресурсов, система очередей; «лёгкие» и «малошумящие» ОС для вычислительных узлов; поддержка надежности на уровне ОС; сервисные подсистемы ОС; системная (низкоуровневая) поддержка эффективного и отказоустойчивого использования аппаратных средств и реализации перспективных подходов к программированию систем сверхвысокой производительности; средства поддержки программирования для систем сверхвысокой производительности; прикладное программное обеспечение, которое должно обеспечить оптимизацию алгоритмов и программ с целью минимизации перемещения данных для эффективного энергопотребления и реализации механизмов отказоустойчивости; совместная разработка архитектуры и программного обеспечения суперЭВМ; средства анализа и преобразования программ для адаптации существующих приложений к вновь создаваемым и разработанным вычислительным системам.

Распределенные системы и архитектуры. Развитие многопроцессорных распределенных вычислительных систем (РВС) и их программного обеспечения определяется концепцией проблемно-ориентированной среды (PSE, Problem Solving Environment). Она подразумевает организацию модульной архитектуры программного комплекса, в которой различные предметно-ориентированные модули функционируют в рамках управляющей среды. Эта среда обеспечивает единый интерфейс взаимодействия модулей. Архитектура проблемно-ориентированной среды обеспечивает интеграцию ее модулей, таким образом, что реализуется тенденцией снижения сложности процессов разработки, тестирования

и поддержки программных продуктов на фоне увеличения общей сложности решаемых задач. Развитие РВС возможно только на базе grid-систем нового поколения. На сегодняшний день определились три основные структурные единицы в grid-системах: коммуникационная среда, связывающая распределённые ресурсы; промежуточное программное обеспечение распределённого компьютеринга в гетерогенной исполнительной среде; программные приложения, реализующие соответствующие процессы обработки данных.

Такого рода структуризация определила три этапа развития grid-компьютинга. Первый из них связан созданием компьютерной среды максимально возможной производительности путём связывания ресурсов суперкомпьютерных центров через высокоскоростные сети. Следующий этап характеризуется переходом к систематизации архитектуры, компонент и форм реализации промежуточного программного обеспечения. На этом этапе определено, что дальнейшее продвижение в РВС и в grid-компьютинге в частности, возможно только на основе определения, развития и стандартизации Web-служб, используемых в grid. Третий этап эволюции grid-компьютинга определен как этап интеллектуализации промежуточного программного обеспечения. Он ориентирован не только на интеграцию ресурсов, что является главным в grid-компьютинге, но и на механизмы представления и использования знаний о ресурсах для обеспечения гибкости процессов обработки данных в условиях неопределённой и динамичной среды. По сути дела этот этап определяет современный уровень РВС и grid-компьютинга.

Архитектуры серверных и персональных компьютерных устройств. Основные направления развития архитектур серверных и персональных компьютерных устройств: создание прототипов элементов вычислительных систем, реализующих перспективные принципы сопряжения, информационного обмена и хранения информации; разработка вычислительных архитектур (в основном серверных платформ), построенных на новых концепциях: нейро-, био-, оптических, квантовых, самосинхронизации, рекуррентности; разработка сетей и элементов коммуникационных инфраструктур с терабитовыми скоростями передачи информации; разработка сетей, реализующих новые принципы организации, в том числе: когнитивных, гибридных, адаптивных реконфигурируемых, гетерогенных сетей; создание исследовательских сетей нового поколения, обеспечивающих передачу больших объемов данных, получаемых в результате научных экспериментов, распределенную обработку научной информации, совместную работу распределенных научных групп; увеличение производительности за счёт лучшей параллелизации инструкций и перехода на асинхронную схемотехнику.

Еще одним важным направлением для концепции пользовательских компьютерных устройств является планшет, который обладает большими возможностями в области коммуникации и эффективно используют распределённую серверную архитектуру. Серверные архитектуры всегда

находились на переднем крае технологического прогресса и служили донором технических новинок. В настоящее время рынок серверов на 85% контролируется компаниями так называемой «большой пятерки»: IBM, HP, Dell, Sun и Fujitsu-Siemens. В их арсенале есть модели всех уровней от двух- и четырехпроцессорных серверов стандартной архитектуры до многопроцессорных систем на базе RISC. Также следует упомянуть компанию Intel, которая изготавливает огромное количество самых разнообразных серверных компонентов.

Перспективные технологии автоматизированного проектирования элементной базы. По данным аналитических агентств, основной сегмент рынка систем автоматизированного проектирования элементной базы находится в США. В 2017 г. объем рынка САПР элементной базы в США превысил 3 млрд. долл. Рынок в Российской Федерации в значительной степени определяется существующими возможностями использования нелицензионного программного обеспечения. В настоящее время доля лицензионного программного обеспечения для автоматизированного проектирования элементной базы незначительна. Необходимо проведение специальных мероприятий на федеральном уровне по уменьшению процента нелицензионного программного обеспечения. В связи с практическим отсутствием отечественных САПР на российском и мировом рынке необходима разработка отечественных САПР на всех уровнях проектирования, начиная от системного и заканчивая технологическим. В связи с этим необходимо выделить следующие важнейшие научно-технологические направления развития раздела: математическое и алгоритмическое обеспечение систем автоматизированного проектирования элементной базы. В этом направлении необходима разработка новых математических моделей и алгоритмов, позволяющих учесть особенности квантово-механических эффектов при проектировании элементной базы nano электроники. Также необходима разработка алгоритмов связанного моделирования для моделирования различных физических эффектов и перехода из одной физической области (например, электрической) в другую область (например, механическую).

Исследование и использование новой элементной базы для создания перспективных ИКС. Основные направления развития раздела: разработка аналитических вычислительных систем на основе временного дифференцирования и интегрирования световых сигналов. В 2019-2022 гг. ожидается изготовление первых экспериментальных образцов аналоговых вычислительных устройств на основе планарных микроструктур. Предполагаемый размер устройства 300-500 мкм. Используемое при изготовлении разрешение 50-100 нм по горизонтали, 1-5 нм по вертикали. В 2023-2025 гг. – выпуск опытной партии специализированных устройств для решения систем дифференциальных уравнений. Возможность анализа 15-30 входных параметров, при 5-10 выходных параметрах. ориентировочное время расчета 1-10 нс; бинарные вычислительные и измерительные системы на основе MEMs технологий. До 2025 г. ожидается появление микро датчиков, которые способны будут измерять: оптические

характеристики окружающей среды, давление, микро ускорения, поверхностные напряжения материалов, электромагнитный фон, химический состав окружающей среды. При этом размер самих датчиков будет составлять не более 50-100 мкм. Возможно создание устройств микро обработки такого же размера. В 2026-2035 гг.– создание датчиков субмикронного размера; полностью оптические бинарные вычислительные системы. Оптические компьютеры это устройства, которые появились довольно давно. В 80-90 годы прошлого века было несколько десятков сообщений о создании лабораторного образца оптического компьютера. Основная проблема этих устройств их не интегрируемость с основной элементной базой. В ближайшее время возможно создание полностью оптического компьютера, к котором будет отсутствовать элементы преобразующие оптический сигнал в электрический и наоборот. Прогнозируемая тактовая частота работы оптического процессора может составить до 10 ТГц. При этом производительность самого компьютера очевидно вырастет не так значительно, т.к. при столь высокой частоте работы будут сказываться эффекты от конечности скорости распространения оптического сигнала; вычислительные системы на основе квантовых принципов. До 2025 г. ожидается создание экспериментальных образцов квантового компьютера с разрядностью более 100 кубитов. Скорее всего реализация будет на основе захваченных в ловушках ионов.

На временном интервале 2026-2035 гг.– создание экспериментальных образцов квантового компьютера с разрядностью более 300-400 кубитов. Скорее всего реализация будет на основе захваченных в ловушках ионов, но возможно уже появление квантовых компьютеров на основе ЯМР; волоконные линии связи с уплотнением на основе особых свойств световых пучков. В настоящее время достигнута скорость передачи по одному оптическому волокну в 1,6 ТБит/с. При этом использовали вихревые световые пучки, т.е. пучки в которых фотоны обладают орбитальным угловым моментом (ОУМ). При этом было использовано всего два состояния ОУМ. Таких состояний у светового пучка может быть гораздо больше. Учитывая, что нет принципиальных ограничений по количеству пучков с разным ОУМ, кроме причин технологического характера (ограничение в 50-100 состояний), то можно прогнозировать увеличение пропускной способности оптоволокон к 2025 г. до величины 30-40 ТБит/с. С преодоление технологических трудностей возможно будет увеличение пропускной способности до 150-200 ТБит/с. Появление систем связи по прямому лазерному лучу с уплотнением по ОУМ с пропускной способностью 50-60 ТБит/с.

Технологии создания сложных функциональных блоков для элементной базы. В настоящее время есть несколько основных направлений совершенствования структуры элементов микро и нано электроники, микро и нано оптики. Первый путь это увеличение разрешения технологии изготовления планарных структур. Второй путь это появившееся в последнее время методы изготовления многослойных и трехмерных микро и нано структур, в том числе элементов микромеханики и микро оптомеханики (MEMS).

Приоритетные направления развития: литография. К 2025 г. будет достигнуто разрешение 4-6 нм в промышленных образцах литографов. Скорее всего такое разрешение будет получено при использовании записи ионным пучком. Впрочем, как уже подчеркивалось в обзоре такой метод записи слишком дорогой и возможно все таки не будет воплощен в коммерческом варианте. Вполне возможно появление сочетания коллоидной и фотолитографий с разрешением до 10-20 нм. Здесь главная задача в поиске как материалов для коллоидных наночастиц так и источников когерентного излучения с длиной волны менее 150 нм для их позиционирования. В перспективе разрешение в 4 нм для элементов на плоскости будет предельно возможным для широкого использования. Более мелкие детали потребуют серьезной термической стабилизации для штатной работы микроэлектронных структур; создание новых резистов. К 2025 г. будут создаваться все более мелкозернистые резисты, как на основе уже известных фоточувствительных веществ так и с появлением совершенно новых химических соединений с этим качестве. Зернистость должна будет соответствовать разрешению, указанном в предыдущем пункте. На временном интервале 2026-2035 гг.– создание резистов для двухфотонной полимеризации с зернистостью не более 20-30 нм; прямая запись нано структур. В первую очередь имеется в виду запись трехмерных структур методом двухфотонной полимеризации. В настоящее время декларируется разрешение до 100 нм. Скорее всего будет достигнуто разрешение в 40-50 нм за счет появления импульсных фемтосекундных лазеров с меньшей длиной волны. Но главное это то, что в этой технологии возможно будет построение смешанных трехмерных структур из полимеров, металлов и полупроводников. На временном интервале 2026-2035 гг.– разрешения в трехмерном нано структурировании 10-15 нм.

Робототехника. Наиболее перспективное направление развития - область военной робототехники – увеличение количества автономных систем, выполняющих задачи без участия человека. Важным является интеграция робототехнических устройств в концепцию сетецентрических войн – робот может как узлом информационной системы, узлом огневой системы и составляющей управляющей системы. Международный рынок военных роботов и беспилотных аппаратов готов к существенному росту. Он обусловлен изменениями, которые проходят на полях сражений во всех регионах. Военные роботы, автоматизирующие процесс обороны, является следующим этапом военной эволюции. Технологии, использующиеся для роботизированных беспилотных систем, годятся и для управляемых беспилотных аппаратов. В настоящее время роботы достигли такого уровня, что могут быть полезны в любой области.

Приоритетные направления развития: роботы для производства и роботы манипуляторы: подвижные роботы для дистанционного управления; роботы для домашней работы и быта. К 2025 г. основные технические характеристики роботов с дистанционным управлением: максимальная скорость движения – 10 км/ч; максимальная грузоподъемность манипулятора до 100 кг; рабочий диапазон по

мощности дозы гамма-излучения источника. На временном интервале 2026-2035 гг.: навигация робота при отсутствии какой-либо карты; построение карты при помощи различных датчиков; преодоление препятствий на основе информации ультразвуковых датчиков; объезд препятствий на основе видеoinформации; измерение расстояний до объектов; построение схематичной 3D модели препятствий на основе полученной информации; выполнение различных интеллектуальных задач в соответствии с функционалом; роботы-имитаторы отдельных видов человеческой деятельности: андроиды, имитирующие сходство с человеком; аватары в искусственных средах и виртуальной реальности.

К 2025 г. основные технические характеристики роботов-андроидов, имитирующих сходство с человеком: мехатронно-модульный принцип конструкции манипулятора; число степеней свободы – не менее 7; общая длина манипулятора – от 100 до 1000 мм.

На временном интервале 2026-2035 гг.– основу будет составлять: современный гипертекстовый интерфейс для оперативного и статистического отображения данных; мульти протокольные средства обеспечения сетевой безопасности IP/IPX/VLAN; режим «стелс»: фильтрующие интерфейсы устройства не имеют ни физических, ни логических адресов; упрощенная конфигурация для поддержки стандартных и новых технологий; обеспечение защиты от прямых и удалённых сетевых атак.

7. Приоритетное развитие наукоёмких услуг в экономике знаний

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 3.1). 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. 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.

Таблица 3.1. – 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.	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 ²		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			

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 3.2 представлена сравнительная характеристика моделей экономического развития с учетом эволюции распространения знаний, что может составить основу для прогнозирования их дальнейшего развития.

Таблица 3.2 – Сравнительная характеристика передовых экономических моделей⁴⁷

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

⁴⁷ 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.

Цифровая экономика (digital economy), с середины 90-х годов XX века.	Цифровизация	Движущая сила – информационно-коммуникационные технологии и кругооборот информации в цифровом формате. Основание для развития сформировавшийся 5-й технологический уклад и зарождение элементов последующих укладов. Основополагающий ресурс – неограниченный доступ к информации в глобальных сетях, обработка больших баз данных и их практическое применение. Особенности экономической деятельности: цифровизация производственных и бизнес-процессов через локальные и глобальные сети и цифровые платформы, электронная торговля, электронное правительство, умные приборы, дома, города и др. Ключевой показатель – доля сектора ИКТ в ВВП возрастает.
Экономика знаний (knowledge economy), с середины 80-х годов XX века.	Интеллектуализация	Движущая сила – внедрение передовых фундаментальных научных знаний в экономическую деятельность, создание непрерывных инноваций в различных сферах (медицина, производство, сельское хозяйство и т.д.). Основание для развития – распространение и повсеместное внедрение ИКТ и прорывных технологий с поэтапным формированием 6-го технологического уклада. Основополагающий ресурс – знания как ключевой ресурс и интеллектуальный капитал человека как главный фактор производства. Особенности экономической деятельности: развитие производств и креативных индустрий, основанных на знаниях и наукоемких технологиях; виртуализация производств на основе цифровизации и автоматизации с применением искусственного интеллекта. Ключевой показатель – 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 3.3). 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).

Таблица 3.3 – 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

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 ВДС 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 ВДС 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 ВДС. 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 ВДС. 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 порядка⁴⁸. 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 технологических укладов. Услуги, вошедшие в группу VY, VZ, CX, 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 CY 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 (AX, AY,

⁴⁸ 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.

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 статьи⁴⁹ подтверждают авторскую точку зрения, что приоритетными наукоемкими услугами для становления экономики знаний являются услуги, отнесенные к группе «генераторов знаний»⁵⁰.

⁴⁹ 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.

⁵⁰ 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.

Глава 5. Государственная оборонно-промышленная политика мобилизационно-военной экономики

1. Методы и модели анализа и прогнозирования мобилизационно-военной экономики

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»⁵¹.

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

⁵¹ Титов П.М. Общая теоретическая экономика. – Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2011 – 256 с.

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 экономики⁵².

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 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 сказал⁵³: «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

⁵² Макаренко, Д.И. Хрусталева Е.Ю. Концептуальное моделирование военной безопасности государства. – М.: «Наука», 2008. – 300с.

⁵³ Шумпетер Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия / предисл. В. С. Автономова. — М.: ЭКСМО, 2007. — 864 с.

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 прогнозирования⁵⁴ 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 комплекса⁵⁵.

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 глобализации⁵⁶. 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,

⁵⁴ 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.

⁵⁵ 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.

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

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 технологий⁵⁷. 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:

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.

⁵⁷ Малинецкий Г.Г., Курдюмов С.П. Нелинейная динамика и проблемы прогноза // Вестник РАН, т.71. – 2001, № 3.

Интересная модель современной экономики описана в⁵⁸. 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 работ⁵⁹. 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 значение⁶⁰.

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. Янч⁶¹. В своей книге он привел следующее исходные определения: «Прогноз (forecast) вероятностное утверждение

⁵⁸ 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.

⁵⁹ Прогноз и моделирование кризисов и мировой динамики», отв. ред. А.Акаев, А. Коротаев, Г. Малинецкий – М.: Из-во ЛКИ, 2010, 352с.

⁶⁰ Майнцер К. Тенденции развития современной науки и образования с точки зрения теории сложных систем. Сайт С.П. Курдюмова «Синергетика» URL: <http://spkurdyumov.narod.ru>

⁶¹ Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса: пер. с англ. под ред. Д.М. Гвишиани // Э. Янч. – М.: Прогресс, 1974. – 586с.

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»)⁶². 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 оценки составляющих «дерева 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

⁶² Лопухин М.М. ПАТТЕРН – метод планирования и прогнозирования научных работ. – М.: Сов. Радио, 1971, – 160с.

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. Умова через понятия «вещи», «свойства», «отношения», предложено двойственное определение, в одном из которых свойства характеризуют элементы, а в другом свойства характеризуют связи (отношения)⁶³. 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 раскрытия и определения признаков структуризации системных моделей. Уровни структуризации методики приведены на рис. 5.1⁶⁴. По сравнению с предыдущей методика обеспечивает большую 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 «смешивать» в пределах уровня. Методика предусматривает два основных этапа. На первом этапе одновременно используется целевой подход к формированию первоначального варианта структуры «сверху» и

⁶³ Умов А.И. Системный подход и общая теория систем. – М.: Мысль, 1978. – 272с.

⁶⁴ Основы системного подхода и их приложение к разработке территориальных АСУ / под ред. Ф.И. Перегудова. – Томск: Изд-во ТГУ, 1976. – 440с.

морфологический, лингвистический, тезаурусный подход к формированию структуры «снизу».

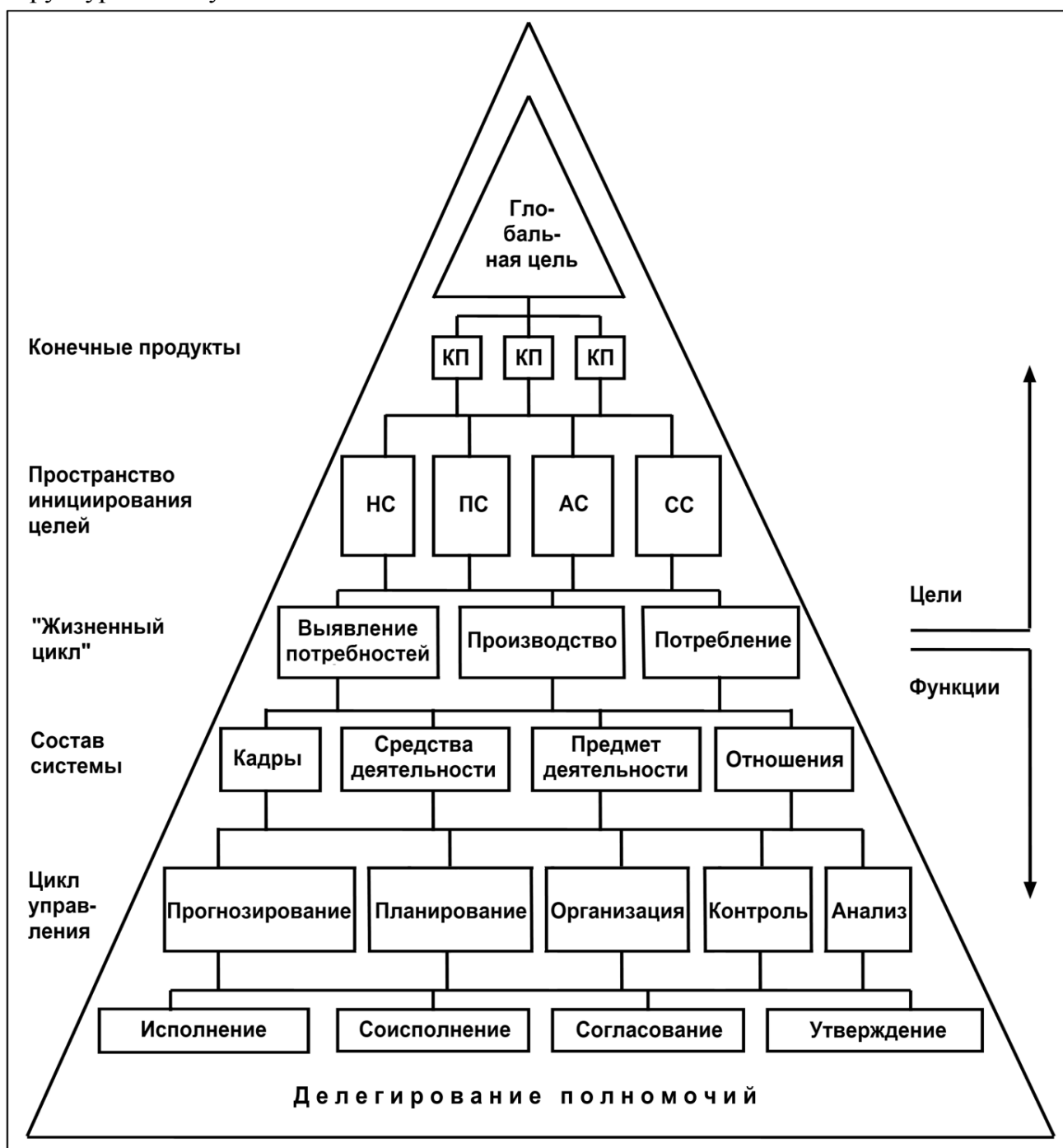


Рис. 5.1. Уровни структуризации системы в методике, учитывающей среду и целеполагание

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. 5.2)⁶⁵.

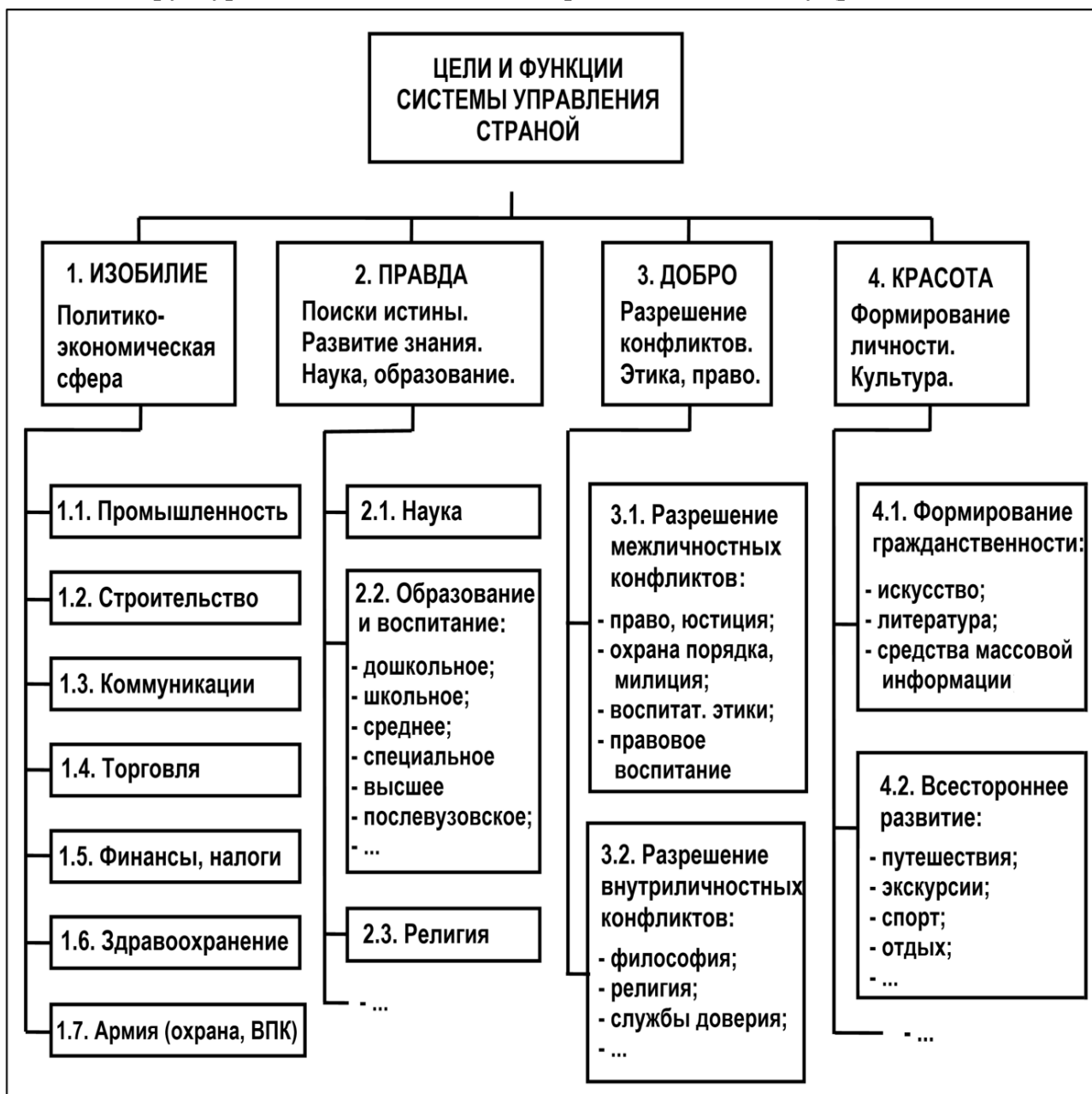


Рис. 5.2. Уровни структуризации системы, стремящейся к идеалу

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

⁶⁵ Акофф Р. О целеустремленных системах / Р. Акофф, Ф. Эмери. – М.: «Советское радио», 1974. – 272 с.

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 методiku 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.

2. Стратегическое управление в условиях неопределённости

Как показано в ряде авторских статей и монографий, например в ⁶⁶, 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 долларова 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 ведомой, подчинённой роли России. Концептуально понимая неизбежность Великой культурной революции цивилизационного выбора России, не следует торопить события

⁶⁶ 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.

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 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. 5.3). 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.

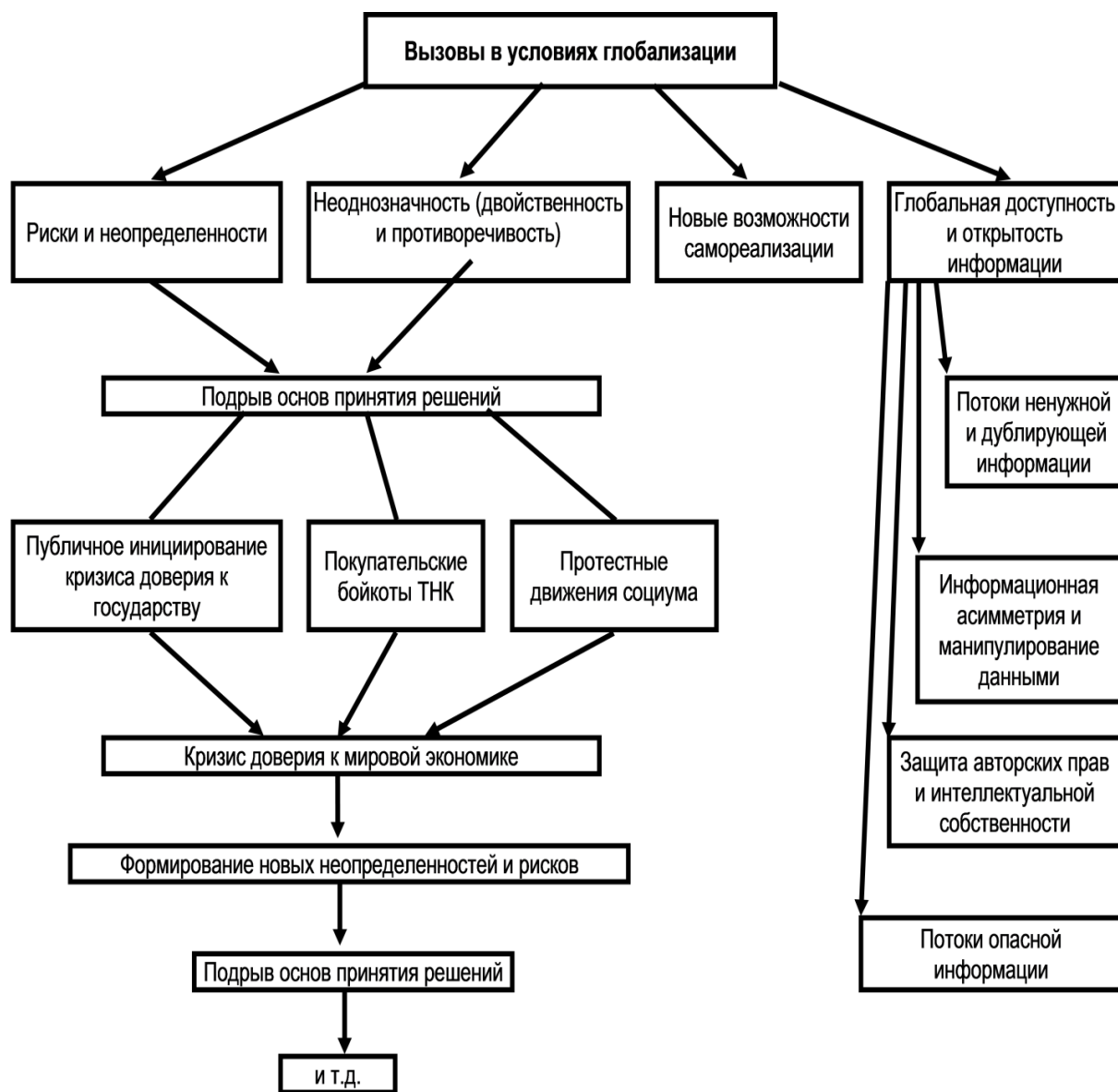


Рис. 5.3. Вызовы и возможности глобализации

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. Сетевая архитектура стратегических субъектов мирового развития (рис. 5.4) 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 верху – стратегические субъекты, принимающие и реализующие решения «сверху – вниз», в соответствии с зонами ответственности, юрисдикцией и суверенитетом. Из рисунка 5.4 следует, что силы, объединенные

сетевой структурой координации под эгидой США, представляют собой группу ведущих стран и некоторых международных организаций, реально управляющих миром.

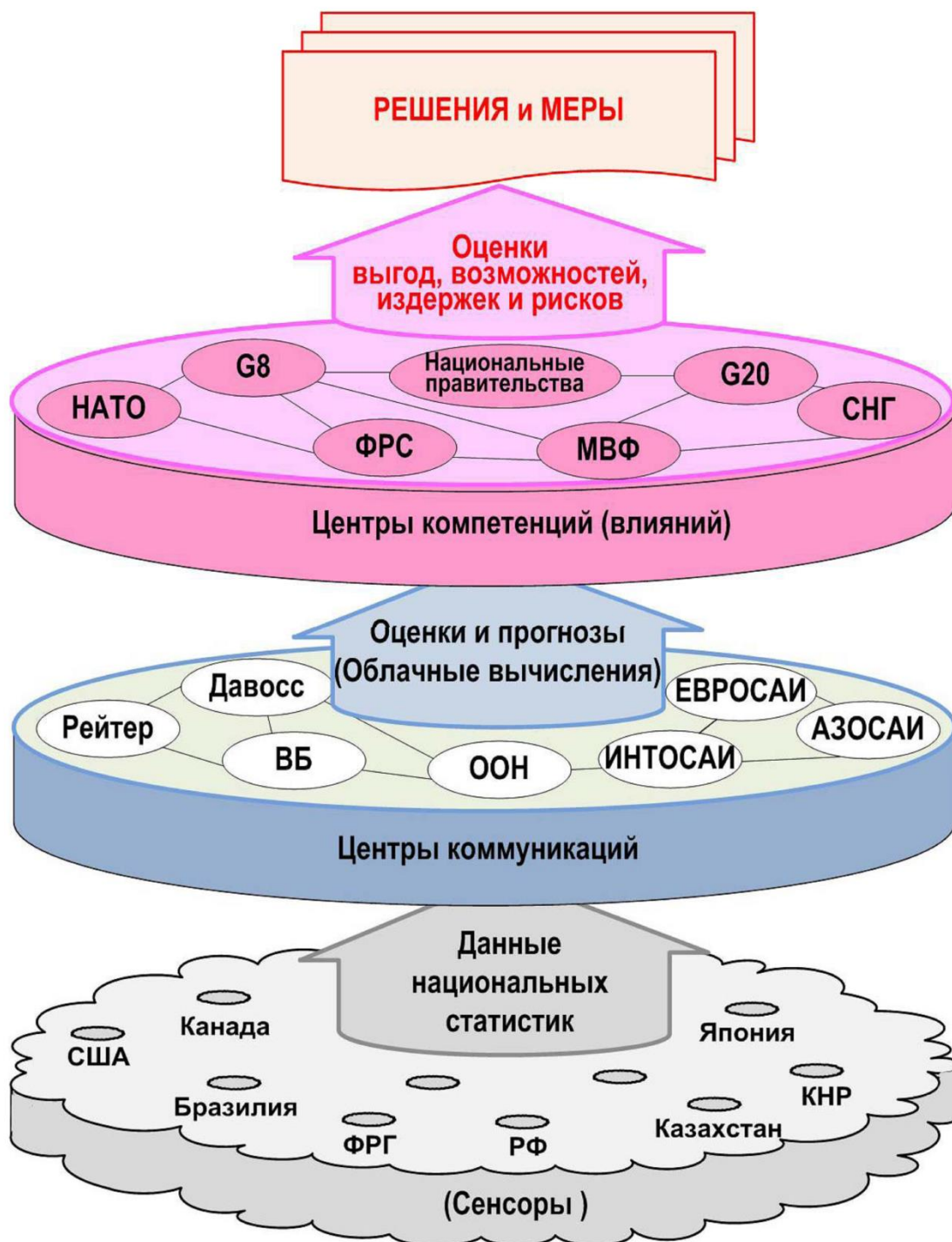


Рис. 5.4. Сетецентрическая архитектура стратегических субъектов мирового развития⁶⁷

⁶⁷ 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

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-коммуникационной 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.

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 цивилизацию смыслам. 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 оперативных-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»⁶⁸.

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» 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.

3. Функциональная взаимосвязь уровней импортозависимости и локализации производства

Современная экономическая обстановка для экономики Российской Федерации характеризуется двояко. С одной стороны, санкции, примененные в отношении России, несут экономический ущерб всем участникам мировой

⁶⁸ Колеров М. Пространство империи: мечты и практика, URL: http://www.dynacon.ru/content/articles/466/?sphrase_id=4557.

экономики, а с другой – создают условия для развития отечественной промышленности. Несмотря на это, США и ряд экономически развитых стран Запада применили по отношению к России санкции, которые охватывают важнейшие сектора российской экономики и направлены:

- против банковской сферы в целом и отдельных российских банков;
- на ухудшение инвестиционного климата в России;
- против ряда системообразующих интегрированных структур оборонно-промышленного комплекса и ОПК в целом;
- против предприятий транспортного, телекоммуникационного, энергетического, нефтегазодобывающего и других хозяйственных комплексов;
- против предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности в целом.

Характер применяемых против России санкций позволяет установить их общую направленность и наиболее вероятные цели применяющих санкции государств, а именно: изменение и перевод характера и условий экономических отношений и взаимодействий стран Запада с Россией в благоприятное для западных стран русло; используя экономические, политические и другие меры воздействия нанести ущерб экономическому развитию России, как минимум экономически ее ослабить, замедлить экономический рост, а как максимум – остановить и переломить тенденцию на падение и стагнацию российской экономики.

Основная проблема – прекращение поставок продукции, оборудования, технологий по импорту из государств, которые ввели санкции против России, способно нанести ущерб деятельности отраслей и предприятий промышленности, выпускающих продукцию гражданского назначения, а также экономике и экономическому развитию России в целом. В целом исследуемое явление – «зависимость предприятий российской промышленности от импорта оборудования, готовой продукции и зарубежных технологий» – может быть описано с использованием таких характеристик как:

- доля импорта продукции, оборудования и технологий (ПОТ) в общем объеме их потребления предприятиями отрасли, что и определяет уровень импортозависимости предприятия (в процентах);
- уровень локализации производства ПОТ на территории Российской Федерации (в процентах);
- наличие, количество и доля критических и приоритетных по импортозамещению ПОТ в общем объеме ПОТ, поступающих по импорту;
- количество и доли предприятий отраслей промышленности, использующих в производстве ПОТ, поступающие по импорту, в том числе в разрезе критических и приоритетных по импортозамещению ПОТ.

При этом следует считать критическими по импортозамещению ПОТ продукцию, оборудование и технологии, производство (создание) которых в

настоящее время на территории России отсутствует (или невозможно) и прекращение поступления которых по импорту приводит к возникновению ущерба обороноспособности, экономическому, социальному развитию, промышленному производству страны и другим сферам национальной безопасности и национальных интересов России. То есть ПОТ являются критическими по импортозамещению только в связи с наличием в настоящее время критической зависимости обороноспособности, устойчивого функционирования отраслей российской экономики, промышленного производства страны, социальной стабильности и социально-экономического развития России в целом, а также других сфер национальной безопасности и национальных интересов России, от поставок этих ПОТ по импорту.

Критерием признания ПОТ критическими по импортозамещению является одновременное выполнение следующих условий:

- 1) отсутствие (невозможность) производства ПОТ на территории РФ;
- 2) поступление этих ПОТ российским потребителям только по импорту;
- 3) прекращение поступления этих ПОТ по импорту вызовет негативный эффект (ущерб или урон) в любой из следующих сфер: обороноспособности государства либо любой другой сфере национальной безопасности Российской Федерации; поступательному экономическому развитию страны; стабильности состояния и обеспечению положительной динамики социального развития страны; обеспечению стабильного функционирования промышленных, производственных и других хозяйственных комплексов страны и другим сферам национальных интересов Российской Федерации.

Остальные поступающие по импорту ПОТ являются некритическими. Среди некритических ПОТ необходимо выделить еще одну группу ПОТ, которые определим как приоритетные по импорту. К ней необходимо отнести продукцию, оборудование и технологии, являющиеся некритическими по импортозамещению, у которых в настоящее время объем поступления по импорту превышает объем их производства на территории России, а их импорт обеспечивает реализацию хотя бы одной из сфер национальных интересов или национальной безопасности Российской Федерации.

Для определения и оценки уровня (степени) зависимости отраслей промышленности от импорта оборудования, готовой продукции и зарубежных технологий, целесообразно использовать показатель доли поступающих по импорту продукции, оборудования и технологий в общем объеме их потребления или использования предприятиями отрасли в процессе своего функционирования. При этом в зависимости от содержания решаемой задачи могут быть применены либо точное значение импортозависимости (в процентах), либо интервал уровня импортозависимости с использованием следующей шкалы:

- значительный уровень импортозависимости - 80-100%;
- выше среднего - 60-80%;

- средний - 40-60%;
- ниже среднего - 20-40%;
- незначительный - 0-20%.

Схожая по значениям шкала может применяться и для определения уровня локализации производства, а именно:

- практически полная локализация – 80-100% комплектующих производится на территории России;
- уровень локализации выше среднего – 60-80%;
- средний уровень локализации – 40-60%;
- уровень локализации ниже среднего – 20-40%;
- низкий (начальный) уровень локализации - 0-20%.

Показатели уровня импортозависимости и уровня локализации производства с использованием вышеприведенных шкал являются основными критериями определения импортозависимости предприятий отраслей российской промышленности от импорта готовой продукции, оборудования и зарубежных технологий. Взаимосвязь этих показателей и критериев представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Взаимосвязь показателей уровня импортозависимости и уровня локализации производства

Уровень импортозависимости: доля импорта ПОТ в общем объеме их потребления предприятиями отрасли (%)		Уровень локализации производства продукции предприятиями отрасли на территории России (%)	
Значительный	80-100 %	Низкий	0-20 %
Выше среднего	60-80 %	Ниже среднего	20-40 %
Средний	40-60 %	Средний	40-60 %
Ниже среднего	20-40 %	Выше среднего	60-80 %
Незначительный	0-20 %	Практически полный	80-100%

При этом уровень локализации продукции производимой на территории Российской Федерации определяется коэффициентом, представляющим собой отношение разности отпускной цены продукции и цены комплектующих, компонентов и материалов, поступающих по импорту к отпускной цене конечной продукции и измеряется в процентах.

Таким образом, показателями, характеризующими зависимость отраслей промышленности от импорта оборудования, готовой продукции и зарубежных технологий, необходимо считать следующие:

- доля импорта в общем объеме ПОТ, используемых предприятиями отрасли промышленности для обеспечения своего устойчивого функционирования (в процентах);
- уровень локализации продукции, производимой на территории Российской Федерации (в процентах);
- наличие критических по импортозамещению ПОТ, используемых предприятиями отрасли промышленности для обеспечения своего устойчивого функционирования (есть / нет);

- количество предприятий отрасли, устойчивое функционирование которых зависит от поступления критических по импорту продукции, оборудования и зарубежных технологий;

- доля предприятий отрасли, устойчивое функционирование которых зависит от поступления критических по импорту продукции, оборудования и зарубежных технологий (в процентах);

- количество предприятий отрасли, имеющих уровень импортозависимости, как указано ниже (отдельно по продукции, оборудованию и технологиям, потребляемым отраслью и поступающих по импорту): значительный - 80-100%; выше среднего - 60-80%; средний - 40-60%; ниже среднего - 20-40%; незначительный - 0-20%;

- доля предприятий отрасли (в процентах), имеющих уровень импортозависимости, как указано ниже (отдельно по продукции, оборудованию и технологиям, потребляемым отраслью и поступающих по импорту): значительный - 80-100%; выше среднего - 60-80%; средний - 40-60%; ниже среднего - 20-40%; незначительный - 0-20%;

- количество отраслей российской промышленности, устойчивое функционирование которых зависит от поступления критических по импортозамещению продукции, оборудования и зарубежных технологий;

- доля отраслей российской промышленности, устойчивое функционирование которых зависит от поступления критических по импортозамещению ПОТ (в процентах).

На основе приведенного общего перечня показателей, характеризующими зависимость предприятий от импорта, определен перечень целевых показателей снижения зависимости предприятий отраслей промышленности от импорта оборудования, готовой продукции и зарубежных технологий (далее – целевые показатели снижения импортозависимости), который приведен в таблице 5.2. Показатели снижения импортозависимости и их целевые значения необходимо постоянно анализировать, так как основой любой системы мониторинга и оценки экономических явлений и процессов является система сбора первичной информации (данных) о состоянии и деятельности на определенный момент времени предприятий отраслей промышленности.

Сбор первичных данных позволяет сформировать общую базу данных за определенный период времени, анализируя которые возможно дать оценку и определить существующие тенденции в развитии отдельных предприятий, групп предприятий, различных интегрированных структур и отраслей промышленности в целом по установленному перечню показателей и критериев. В Российской Федерации такой мониторинг организован в рамках федерального статистического наблюдения, в процессе которого организации и предприятия промышленности предоставляют сведения по установленному перечню показателей в Федеральную службу государственной статистики (Росстат) в установленные сроки.

Таблица 5.2. Целевые показатели снижения импортозависимости и их целевые значения

Наименование целевого показателя	Целевое значение
Уровень импортозависимости – доля импорта ПОТ в общем объеме их потребления предприятиями отрасли	min или 0%
Уровень локализации производства продукции на территории Российской Федерации	max или 100 %
Количество (доля) критических по импортозамещению ПОТ в общем объеме потребления предприятиями отрасли при производстве продукции	min или 0%
Количество (доля) приоритетных по импортозамещению ПОТ в общем объеме потребления предприятиями отрасли при производстве продукции	min или 0%
Общее количество (доля) предприятий отрасли, использующих при производстве продукции ПОТ, поступающие по импорту	min или 0%
Количество (доля) предприятий отрасли, использующих при производстве продукции ПОТ, критические по импортозамещению	min или 0%
Количество (доля) предприятий отрасли, использующих при производстве продукции ПОТ, приоритетные по импортозамещению	min или 0%

В системе федерального статистического наблюдения имеется огромное количество показателей, описывающих различные процессы, протекающие в экономических системах самых разных масштабов, уровней и форм, функционирующих на территории Российской Федерации. Однако в системе федерального статистического наблюдения отсутствуют показатели, на основе которых было бы возможно оценить состояние и динамику изменения зависимости предприятий и отраслей российской промышленности от импорта готовой продукции, оборудования и зарубежных технологий. В этой ситуации полагаем необходимым создать в рамках Министерства промышленности и торговли Российской Федерации самостоятельную систему мониторинга и оценки зависимости отраслей промышленности от импорта продукции, оборудования и зарубежных технологий.

4. Этапы промышленного производства новых изделий и продуктов

В авторской теории экономического развития⁶⁹ инновационный цикл промышленного предприятия рассматривается с позиции четырех составляющих или этапов: Первый этап – идейное воплощение новации, Второй этап - проектное решение новации, Третий - производство инновационной продукции, Четвертый – организация рыночной ниши. Данный набор элементов представляет собой последовательную цепочку создания и внедрения на рынок инновационного продукта. Первые два этапа инновационного цикла определяют экономические и проектные возможности и обоснования производства инновационного продукта. Вторые две части структуры инновационного цикла определяют создание

⁶⁹ Кохно П.А., Онищенко П.В. Теория экономического развития. – М.: Граница, 2011. – 544 с.

производственных мощностей и выпуск первых партий инновационного продукта. В дальнейшем реализация инновационного продукта на рынке формирует новые финансовые ресурсы для последующего развития инновационного цикла по средствам формирования новых экономических направлений (Первый этап) и проектных решений (Второй этап) (рисунок 5.5).



Рисунок 5.5. Этапы инновационного цикла

Каково значение программы поиска и внедрения технических и технологических новинок и усовершенствований? Эта программа обеспечивает достижение следующих преимуществ: повышение эффективности или снижение объёма затрат предприятия на научные исследования и опытно-конструкторские разработки. Внедряя уже разработанные ранее технические и технологические усовершенствования, предприятие может: избежать дублирования работ и увеличить их результативность; увеличить вероятность выбора наиболее целесообразных для достижения поставленных целей технических усовершенствований; резко сократить время между разработкой технических и технологических усовершенствований и их первым успешным применением в какой либо новой области. Как правило, инвестиции в НИОКР означают исследование стратегии высокий риск / высокая прибыль. Известно, что 80-90% новых изделий не дают экономического эффекта на рынке. Это объясняется неопределенностью будущего сбыта (даже хорошие маркетинговые исследования не устранят этот риск), плохой коммерциализацией нового изделия, неудачным выбором продукта, его слабым рыночным продвижением. Стратегии НИОКР, применяемые различными компаниями, можно разбить на три группы: стратегия инноваций в изделие; стратегия ОКР на основе существующих изделий (модернизация); стратегия инноваций в технологических процессах с целью снижения издержек и/или улучшения качества.

На рисунке 5.5 изображена структура инновационного цикла промышленного предприятия. Первые три стадии инновационного цикла определяют активные процессы экономического развития, стадия организации рыночной ниши (IV) – пассивный период ожидания, ожидания дальнейшего экономического развития предприятия. При рассмотрении перманентного развития

предприятия Первый этап будет характеризоваться «замиранием развития» или наличием экономического кризиса в точке **d** и несет в себе задачу преодоления неблагоприятной ситуации посредством поиска новых новаторских идей. На Втором этапе промышленное предприятие создает проектные решения на основе уже сформулированных идей. Третий этап предполагает создание производственных мощностей на базе сформированных проектных решений Второго этапа развития инновационного цикла. Четвертый этап является экономическим процветанием предприятия за счет инновационного продукта и заканчивается следующим процессом ожидания дальнейшего экономического развития. Суть инновационного цикла заключается в введении инновационных продуктов нового поколения. В процессе прохождения этапов инновационного цикла промышленного предприятия новаторские решения проходят стадии создания инновационной идеи и проектного решения (Этапы I и II). Эти этапы могут быть выполнены за счет собственных средств промышленной корпорации. На этапе создания производственных мощностей предприятие может обойтись собственными средствами (самофинансированием) или прибегнуть к привлечению финансовых ресурсов от сторонних инвесторов.

При рассмотрении инвестиционного цикла будем иметь в виду, что капитал состоит из двух составляющих: оборотного (**К_о**) капитала и фондового (**К_ф**) капитала. Оборотный капитал используется для обеспечения текущей деятельности предприятия и находится в непрерывном движении. Фондовый капитал компания накапливает на банковских депозитах, ставка по которым позволяет, как минимум сохранить величину капитализации вкладов от влияния инфляционных процессов либо ее приумножить. Депозитная ставка является условным критерием оценки целесообразности инвестиций в деятельность предприятия. Если эффективность экономического развития по средствам инвестирования в текущую деятельность не велика, то есть доходность инвестиционной деятельности не превышает депозитную ставку, то предприятие обращает капитал в его фондовую форму. Если же эффективность экономической деятельности превышает уровень депозитной ставки, то предприятие стремится перевести капитал из его фондовой формы в оборотную с целью получения дополнительных доходов от ведения хозяйственной деятельности. Действия предприятия по трансформации капитала из оборотного состояния в фондовый и обратно и являются той силой, которая приводит в циклическое движение систему экономического маятника. Инвестиционный цикл представлен на рисунке 5.6.

Процесс развития инвестиционного цикла состоит из четырех этапов: кризис (I), оживление (II), рост объемов капитализации хозяйствующих субъектов (III), снижение объемов капитализации хозяйствующих субъектов (IV). Этапам кризиса и оживления присущ отток капитала из экономики. На этапах роста объемов капитализации и снижения объемов капитализации наблюдается приток капитала в экономику. Первая и четвертая части инвестиционного цикла представляют собой

период формирования оборотного капитала как активной части цикла, определяющей приток капитала в экономику.



Рисунок 5.6. Инвестиционный цикл

Вторая и третья части инвестиционного цикла являются периодами формирования фондового капитала как пассивной части цикла, определяющей отток капитала из экономики. Кроме того, I и II этапы инвестиционного цикла диагностируют период депрессии, в течение которого начинаются процессы оживления экономической ситуации. III и IV этапы инвестиционного цикла определяют период процветания, в течение которого зарождаются предпосылки для экономического кризиса. Движение средств из оборотного капитала в фондовый и наоборот, а также чередование периодов экономической депрессии и процветания раскручивают инвестиционный цикл в сторону роста капитализации предприятия.

Рассмотрим подробнее особенности и этапы взаимодействия инновационного и инвестиционного циклов промышленного предприятия. Как уже указано выше, инновационному и инвестиционному циклам присуще чередование периодов спада - подъема. При наложении друг на друга инновационный (I) и инвестиционный (F) циклы промышленного предприятия имеют фазовые смещения относительно друг друга. На рисунке 5.7 показана динамика двух экономических циклов. Запаздывание инвестиционного цикла относительно инновационного соответствует величине: $I/F = \pm p/2$, что означает возможность, как опережения (-), так и запаздывания (+) цикла (F) относительно цикла (I). Рассмотрим ситуацию, в которой инновационная деятельность финансируется за счет накопленных ресурсов предприятия в резервных фондах. Точка (a*) цикла (F) соответствует моменту наступления финансового экономического кризиса. Тогда первый (I) этап финансового кризиса определяется интервалом [a*(t0);b*]. Вторым этапом экономической депрессии (II) определен интервалом [b*;c*]. Развитие оборотного капитала (Ko) на третьем этапе «оживления» инвестиционного цикла (F) находится в интервале [c*;d*]. Снижение объемов оборотного капитала с целью

организации фондового капитала (Кф) относится к четвертому этапу инвестиционного цикла (IV) $[d^*;a^*(t_1)]$, определяемого как «процветание».

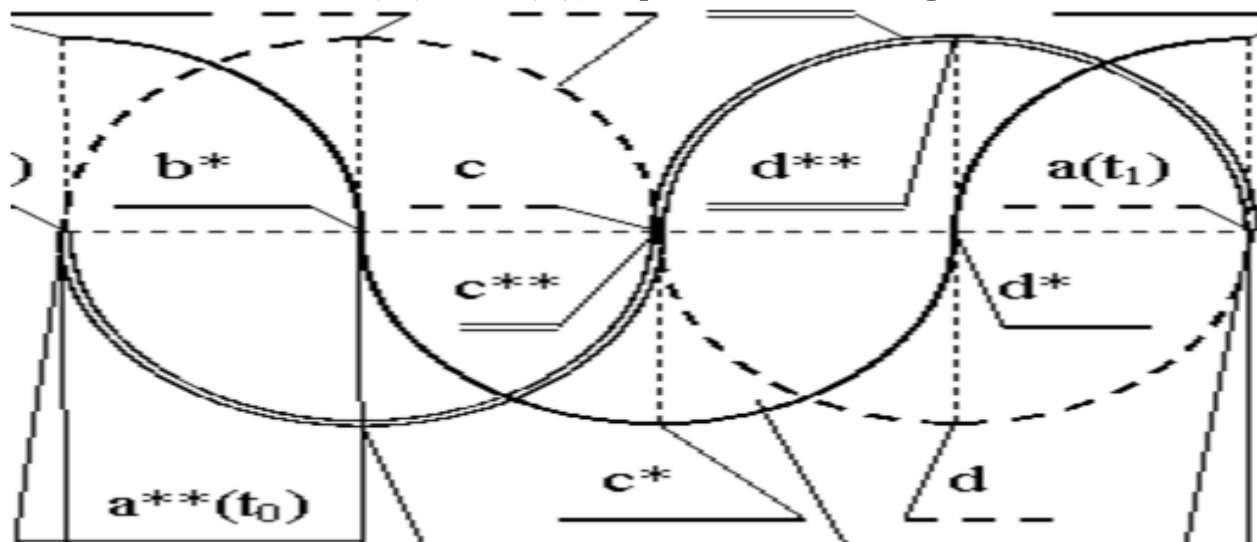


Рисунок 5.7. Динамика экономических циклов

Инновационный цикл обладает фазовым опережением над инвестиционным циклом. Интервал $[a^{**}(t_0);b^{**}]$ соответствует второму этапу инновационного цикла и подобен организации проектных инновационных решений, связанных с созданием производственных мощностей. Третий этап цикла (I) организации инновационного строительства передового производства происходит в период времени $[b^{**};c^{**}]$. Четвертый этап цикла (I) соответствует периоду насыщения рынка текущим инновационным товаром и характеризуется процессом начала переориентации экономики на новые, более эффективные хозяйственные направления. В ситуации, когда хозяйствующие субъекты определялись с выбором нового направления хозяйственного развития на (I) этапе инновационного цикла эта идея трансформируется в проектные решения с целью создания инновационного товара в период $[d^{**};a^{**}(t_1)]$.

На рисунке 5.8 изображаются последовательно механизмы инновационного и инвестиционного циклов промышленного предприятия. Можно наблюдать формирование пар, представляющих процесс, полюсами которых являются «потребность» в инновациях и «возможность» финансирования инвестиционной деятельности. Обеспечение сбалансированности между «потребностями» и «возможностями» предприятия является сутью текущей экономической деятельности⁷⁰. Например, процесс реализации товара «Т» формирует вектор ресурсного обеспечения для поиска направления развития стратегии будущего хозяйственного развития «I». Инновационный проект «I» совместно с фондовым ресурсом «F» обеспечивает процесс производства средств производства «П» и так далее. Следовательно, последовательное и сбалансированное обеспечение

⁷⁰ Толкаченко О.Ю. Управление сбалансированным развитием инновационного и инвестиционного циклов предприятия: дис. ... канд. экономич. наук.- М., 2010. – 133 с. 2.

инновационной и инвестиционной деятельности способствует устойчивому экономическому развитию промышленного предприятия.

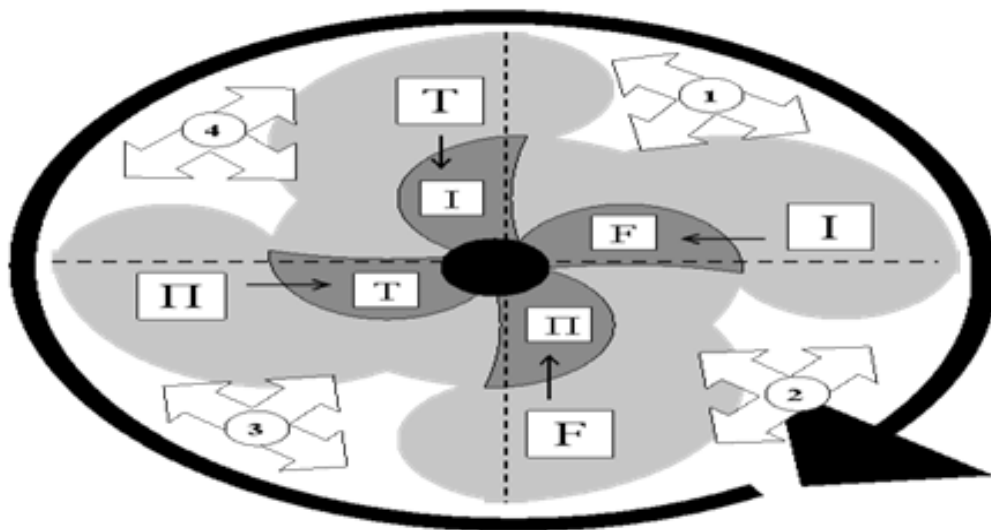


Рисунок 5.8. Основные направления экономического развития сложных экономических систем

Также можно выявить и обратную закономерность: устойчивое развитие предприятия способствует сбалансированности инновационного и инвестиционного циклов, что увеличивает экономическую эффективность промышленного предприятия. В настоящее время можно проследить тенденцию, когда предприятия выбирают тактику не максимизации прибыли, а обеспечения устойчивого развития, не доводя производственный риск до предела⁷¹, базирующуюся на Концепции бережливого производства⁷². Так, Концепция бережливого производства является частью японской философии кайдзен (кай – изменение, дзен – хорошо или к лучшему), которая фокусируется на непрерывном совершенствовании процессов производства, разработки, управления и других аспектов деятельности предприятия. Целью кайдзен является производство без потерь, т.е. бережливое производство⁷³. В западных странах данный термин известен под наименованием lean manufacturing (lean thinking). Философия кайдзен была впервые применена корпорацией Тойота в 1960-70-х годах (TPS, Toyota Production System)⁷⁴. Сначала идеи бережливого производства применялись в

⁷¹ Сельсков А.В., Егорова Е.А., Сафронова А.А. Управление инновационными проектами промышленной корпорации: инвестиционный аспект. - М.: Палеотип, 2007.- 136 с.

⁷² Вумек Дж., Джонс Д.Т. Продажа товаров и услуг по методу бережливого производства. Пер. с англ. – М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2014. – 264 с. Давыдова Н.С., Клочков Ю.П. Бережливое производство на предприятиях машиностроения: теория и практика внедрения. Монография. – М.: Издательский дом Академия естествознания, 2012. – 111 с. Джордж Майкл Л. Бережливое производство плюс шесть сигм в сфере услуг. Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 464 с.

⁷³ Масааки Имаи. Гемба Кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества. — М.: Альпина Паблицер, 2010.– 344 С.

⁷⁴ Рабунец Павел. Toyota — секрет её величия // Тойодаизм (блог о производственном менеджменте leaninfo.ru 22.04.2009 URL: <http://www.leaninfo.ru/2009/04/22/toyota-secret-toyodaizm/> (дата обращения 28.09.2022).

автомобилестроении, позднее в сфере услуг, в коммунальном хозяйстве, в здравоохранении, в системе образования и во многих других видах деятельности. А в СССР философия кайдзен впервые была учтена автором данной монографии при разработке и внедрении Комплексных систем управления качеством труда и продукции на предприятиях Министерства обороны СССР⁷⁵ и оборонных отраслей промышленности⁷⁶.

Основными целями бережливого производства являются: сокращение затрат, в том числе трудовых; сокращение сроков создания продукции; сокращение производственных и складских площадей; гарантия поставки продукции заказчику; максимальное качество при определенной стоимости либо минимальная стоимость при определенном качестве. Наиболее популярными инструментами бережливого производства являются: карта потока создания ценности; «вытягивающее» производство; система Канбан; философия Кайдзен; система 5С – технология создания эффективного рабочего места; система SMED – быстрая переналадка оборудования; система ТРМ – всеобщий уход за оборудованием; система JIT (Just-In-Time – точно вовремя); визуализация; U-образные ячейки.

Анализ мирового опыта показал, что применение только системы Канбан дает возможность уменьшить производственные запасы на 50% и товарные запасы на 8% при значительном ускорении оборачиваемости оборотных средств и повышении качества готовой продукции.

5. Расчёт соотношения бюджетных, собственных и привлеченных средств для предприятий⁷⁷

Количественные критерии для оценки финансовой обеспеченности предприятий ОПК. С целью оценки финансового состояния предприятия ОПК необходимо проанализировать динамику оценочных показателей, структуру статей баланса, качество активов, основные направления хозяйственно-финансовой политики предприятия. Оценка финансовой обеспеченности предприятия ОПК осуществляется на основе следующих количественных критериев:

а) коэффициент автономии (уровень самофинансирования) – показывает долю активов должника, которые обеспечиваются собственными средствами, и определяется как отношение собственных средств к совокупным активам. Критерий принимает следующие значения: от 0,0 до 0,2 – «очень низкий»; от 0,2 до 0,3 – «низкий»; от 0,3 до 0,5 – «средний»; от 0,5 до 0,7 – «высокий»; от 0,7 до 1,0 – «очень высокий»;

б) доля оборотных активов в общей величине совокупных активов – показывает наличие оборотных средств во всех активах предприятия и

⁷⁵ Кохно П.А. Проблемы повышения качества труда и продукции на предприятиях Министерства обороны СССР. - М.: Военное издательство, 1985. – 344 с.

⁷⁶ Кохно П.А. Разработка систем управления качеством оборонной продукции. - М.: Военное издательство, 1988. – 472 с.

⁷⁷ Параграфы 5.5 и 5.6 более подробно смотри: 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.

определяется как отношение оборотных активов к валюте баланса. Критерий принимает следующие значения: от 0,0 до 0,2 – «очень низкий»; от 0,2 до 0,4 – «низкий»; от 0,4 до 0,6 – «средний»; от 0,6 до 0,8 – «высокий»; от 0,8 до 1,0 – «очень высокий»;

в) коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами - определяет степень обеспеченности организации собственными оборотными средствами, необходимыми для ее финансовой устойчивости, и рассчитывается как отношение разницы собственных средств и скорректированных внеоборотных активов к величине оборотных активов. Критерий принимает следующие значения: менее 0,0 – «очень низкий»; от 0,0 до 0,2 – «низкий»; от 0,2 до 0,5 – «средний»; от 0,5 до 0,7 – «высокий»; выше 0,7 – «очень высокий»;

г) коэффициент текущей ликвидности – характеризует обеспеченность организации оборотными средствами для ведения хозяйственной деятельности и своевременного погашения обязательств и определяется как отношение ликвидных активов к текущим обязательствам должника. Критерий принимает следующие значения: от 0,0 до 0,7 – «очень низкий»; от 0,7 до 1,0 – «низкий»; от 1,0 до 1,5 – «средний»; от 1,5 до 2,0 – «высокий»; выше 2,0 – «очень высокий»;

д) коэффициент абсолютной ликвидности – показывает, какая часть краткосрочных обязательств может быть погашена немедленно, и рассчитывается как отношение наиболее ликвидных оборотных активов к текущим обязательствам должника. Критерий принимает следующие значения: от 0,0 до 0,02 – «очень низкий»; от 0,02 до 0,05 – «низкий»; от 0,05 до 0,1 – «средний»; от 0,1 до 0,2 – «высокий»; 0,2 и выше – «очень высокий»;

е) коэффициент рентабельности активов – характеризует степень эффективности использования имущества организации, профессиональную квалификацию менеджмента предприятия и определяется в процентах как отношение чистой прибыли (убытка) к совокупным активам организации. Критерий принимает следующие значения: менее 0,0 – «очень низкий»; от 0,0 до 0,01 – «низкий»; от 0,01 до 0,1 – «средний»; от 0,1 до 0,2 – «высокий»; выше 0,2 – «очень высокий»;

ж) коэффициент оборачиваемости активов – определяется как отношение выручки от продаж к средней за период стоимости активов. Критерий принимает следующие значения: менее 0,3 – «очень низкий»; от 0,3 до 0,5 – «низкий»; от 0,5 до 0,8 – «средний»; от 0,8 до 1,0 – «высокий»; выше 1,0 – «очень высокий».

В табличной форме указанные критерии и баллы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3. Оценка финансовой обеспеченности предприятия ОПК

Коэффициент, условное обозначение	Расчет, характеристика	Значение коэффициента	Величина коэффициента
Коэффициент автономии (уровень самофинансиров)	Показывает долю активов должника, которые обеспечиваются собственными средствами, и определяется как отношение собственных средств к	0,0-0,2	Очень низкий
		0,2-0,3	Низкий
		0,3-0,5	Средний

Коэффициент, условное обозначение	Расчет, характеристика	Значение коэффициента	Величина коэффициента
Коэффициент оборачиваемости)	совокупным активам	0,5-0,7	Высокий
		0,7-1,0	Очень высокий
Доля оборотных активов в общей величине совокупных активов	Показывает наличие оборотных средств во всех активах предприятия и определяется как отношение оборотных активов к валюте баланса	0,0-0,2	Очень низкий
		0,2-0,4	Низкий
		0,4-0,6	Средний
		0,6-0,8	Высокий
		0,8-1,0	Очень высокий
		Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	Определяет степень обеспеченности организации собственными оборотными средствами, необходимыми для ее финансовой устойчивости, и рассчитывается как отношение разницы собственных средств и скорректированных внеоборотных активов к величине оборотных активов
0,0-0,2	Низкий		
0,2-0,5	Средний		
0,5-0,7	Высокий		
выше 0,7	Очень высокий		
Коэффициент текущей ликвидности	Характеризует обеспеченность организации оборотными средствами для ведения хозяйственной деятельности и своевременного погашения обязательств и определяется как отношение ликвидных активов к текущим обязательствам должника	0,0-0,7	Очень низкий
		0,7-1,0	Низкий
		1,0-1,5	Средний
		1,5-2,0	Высокий
		выше 2,0	Очень высокий
Коэффициент абсолютной ликвидности	Показывает, какая часть краткосрочных обязательств может быть погашена немедленно, и рассчитывается как отношение наиболее ликвидных оборотных активов к текущим обязательствам должника	0,0-0,02	Очень низкий
		0,02-0,05	Низкий
		0,05-0,1	Средний
		0,1-0,2	Высокий
		0,2 и выше	Очень высокий
Коэффициент рентабельности активов	Характеризует степень эффективности использования имущества организации, профессиональную квалификацию менеджмента предприятия и определяется в процентах как отношение чистой прибыли (убытка) к совокупным активам организации	менее 0,0	Очень низкий
		0,0-0,01	Низкий
		0,01-0,1	Средний
		0,1-0,2	Высокий
		выше 0,2	Очень высокий
Коэффициент оборачиваемост	Определяется как отношение выручки от продаж к средней за период стоимости	менее 0,3	Очень низкий
		0,3-0,5	Низкий

Коэффициент, условное обозначение	Расчет, характеристика	Значение коэффициента	Величина коэффициента
и активов	активов	0,5-0,8	Средний
		0,8-1,0	Высокий
		выше 1,0	Очень высокий

В зависимости от принимаемых фактических значений каждого количественного критерия определяется комплексный показатель оценки финансового состояния предприятия ОПК (Кф) в два этапа:

а) определяется показатель N_i (доля количества соответствий величины показателей в заданных диапазонах в общей сумме показателей) по формуле:

$$N_i = (\text{Количество попаданий в } i\text{-ю группу}) / 7, \quad (1)$$

где 7 – число анализируемых показателей; $i = 1, \dots, 5$ – группы по значениям: 1 – «очень низкий»; 2 – «низкий»; 3 – «средний»; 4 – «высокий»; 5 – «очень высокий»;

б) рассчитывается значение Кф по формуле:

$$Kф = b_1 * N_1 + b_2 * N_2 + b_3 * N_3 + b_4 * N_4 + b_5 * N_5, \quad (2)$$

где b_i – вес i -го количественного критерия, для которых экспертным способом последовательных сравнений были определены следующие значения:

$$b_1 = 0,076; b_2 = 0,3; b_3 = 0,5; b_4 = 0,7; b_5 = 0,924.$$

Сумма весовых коэффициентов по всем количественным критериям составляет 2,5. Рассчитанный таким образом комплексный показатель оценки финансового состояния предприятия ОПК (Кф) может принимать следующие значения: а) значения Кф в диапазоне от 1 до 0,85 указывает на состояние «абсолютно кредитоспособное предприятие»; б) значения Кф в диапазоне от 0,84 до 0,76 указывает на переходное состояние между «абсолютно кредитоспособное предприятие» и «предприятие показывает незначительный уровень риска по задолженности»; в) значения Кф в диапазоне от 0,75 до 0,65 указывает на состояние «предприятие показывает незначительный уровень риска по задолженности»; г) значения Кф в диапазоне от 0,64 до 0,56 указывает на переходное состояние между «предприятие показывает незначительный уровень риска по задолженности» и «предприятие имеет проблемы со снижением уровня доходности»; д) значения Кф в диапазоне от 0,55 до 0,45 указывает на состояние «предприятие имеет проблемы со снижением уровня доходности»; е) значения Кф в диапазоне от 0,44 до 0,36 указывает на переходное состояние между «предприятие имеет проблемы со снижением уровня доходности» и «предприятие с высоким риском банкротства»; ж) значения Кф в диапазоне от 0,35 до 0,25 указывает на состояние «предприятие с высоким риском банкротства»; з) значения Кф в диапазоне от 0,24 до 0,16 указывает на переходное состояние между «предприятие с высоким риском банкротства» и «предприятие с максимальным уровнем риска (банкрот)»; к) значения Кф в диапазоне от 0,15 до 0,0 указывает на состояние «предприятие с максимальным уровнем риска (банкрот)».

В табличной форме указанные критерии и баллы приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4. Интервалы значений показателя финансовой обеспеченности предприятия ОПК

Значение Кф	Тип финансового состояния предприятия	Описание
1,00 ÷ 0,85	I	Абсолютно кредитоспособное предприятие
0,84 ÷ 0,76	I-II	Переходное состояние
0,75 ÷ 0,65	II	Предприятие показывает незначительный уровень риска по задолженности
0,64 ÷ 0,56	II-III	Переходное состояние
0,55 ÷ 0,45	III	Предприятие имеет проблемы со снижением уровня доходности
0,44 ÷ 0,36	III-IV	Переходное состояние
0,35 ÷ 0,25	IV	Предприятие с высоким риском банкротства
0,24 ÷ 0,16	IV- V	Переходное состояние
0,15 ÷ 0,00	V	Предприятие с максимальным уровнем риска (банкрот)

Качественные критерии и весовые коэффициенты для оценки научно-технической и технологической реализуемости инвестиционных проектов. Оценка научно-технической и технологической реализуемости осуществляется на основе следующих качественных критериев: а) научно-технический задел (НТЗ); б) возможное запаздывание по срокам начала работ (НИР/ОКР/производство ВВСТ) в связи с поздним заключением контракта или задержкой в финансировании работ (по опыту предыдущего года); в) принадлежность организации к интегрированной структуре; г) степень монополизма предприятия (характеристика конкурентной среды); д) среднегодовая загрузка производственных мощностей предприятия продукцией военного назначения; е) доля ГОЗ в общем объеме производства товарной продукции. Требования к определению баллов оценки по каждому из качественных критериев установлены пунктами 10 - 15 настоящей Методики.

Критерий Р1 – научно-технический задел. Для НИР балл, равный 1, присваивается в случае, если проводились исследования образцов-аналогов; балл, равный 0,7, присваивается в случае, если проводились исследования в обоснование типовых образцов; балл, равный 0,3, присваивается в случае, если проводились лишь фундаментально-поисковые исследования; балл, равный 0, присваивается в случае, если НТЗ по НИР отсутствует и существует реальная угроза невыполнения НИР. Для ОКР балл, равный 1, присваивается в случае, если проводилась разработка образцов-аналогов; балл, равный 0,7, присваивается в случае, если проводилась разработка типовых образцов; балл, равный 0,3, присваивается в случае, если проводились лишь НИР по отдельным проблемам; балл, равный 0, присваивается в случае, если НТЗ по ОКР отсутствует и существует реальная угроза невыполнения ОКР.

Для серийного производств образцов ВВСТ балл, равный 1, присваивается при наличии достаточной технической базы для производства ВВСТ; балл, равный 0,7, присваивается при наличии условно достаточного уровня технической базы, с учетом проведения плановых мероприятий по ее модернизации; балл, равный 0,3, присваивается при недостаточном уровне технической базы, когда наряду с плановыми требуется проведение комплекса дополнительных мероприятий по техническому перевооружению предприятия; балл, равный 0, присваивается при крайне недостаточном уровне (отсутствии) НТЗ, когда нет технической базы и нет реальной возможности для своевременного проведения дополнительных мероприятий по техническому перевооружению предприятия, существует реальная угроза невыполнения ГОЗ.

Критерий P2 – возможное запаздывание по срокам начала работ (НИР / ОКР / производство ВВСТ) в связи с поздним заключением контракта или задержкой в финансировании работ (по опыту предыдущего года). Балл, равный 1, присваивается в случае, если запаздывание с заключением контракта или задержка в финансировании работ составляет не более 10% отведенного времени на выполнение и не может существенно повлиять на выполнение работ. Балл, равный 0,5, присваивается в случае, если запаздывание с заключением контракта или задержка в финансировании работ составляет от 10 до 20% отведенного времени, что может существенно повлиять на качество выполнения работ. Балл, равный 0, присваивается в случае, если запаздывание с заключением контракта или задержка в финансировании работ составляет свыше 20% отведенного времени на выполнение работы, что может весьма значительно повлиять на сроки и качество выполнения работ.

Критерий P3 – принадлежность организации к интегрированной структуре. Балл, равный 1, присваивается в случае, если хозяйствующий субъект входит в интегрированную структуру в качестве головной организации. Балл, равный 0,5, присваивается в случае, если хозяйствующий субъект является рядовым предприятием интегрированной структуры. Балл, равный 0, присваивается в случае, если хозяйствующий субъект является самостоятельным предприятием.

Критерий P4 – степень монополизма предприятия (характеристика конкурентной среды). Балл, равный 0, присваивается при наличии высокой конкуренции с зарубежными производителями. Балл, равный 0,2, присваивается при наличии высокой конкуренции с отечественными производителями. Балл, равный 0,4, присваивается при наличии умеренной конкуренции. Балл, равный 0,6, присваивается при наличии низкой конкуренции. Балл, равный 1, присваивается при отсутствии конкуренции (предприятие является монополистом).

Критерий P5 – среднегодовая загрузка производственных мощностей предприятия продукцией военного назначения. Балл, равный 0, присваивается при среднегодовой загрузке производственных мощностей предприятия продукцией

военного назначения менее 10%. Балл, равный 0,2, присваивается при среднегодовой загрузке производственных мощностей предприятия продукцией военного назначения от 10 до 14%. Балл, равный 0,5, присваивается при среднегодовой загрузке производственных мощностей предприятия продукцией военного назначения от 15 до 19%. Балл, равный 0,8, присваивается при среднегодовой загрузке производственных мощностей предприятия продукцией военного назначения от 20 до 24%. Балл, равный 1, присваивается при среднегодовой загрузке производственных мощностей предприятия продукцией военного назначения более 25%.

Критерий Р6 – доля государственного оборонного заказа в общем объеме производства товарной продукции. Балл, равный 0, присваивается в случае, если доля ГОЗ в общем объеме производства товарной продукции составляет более 81%. Балл, равный 0,2, присваивается в случае, если доля ГОЗ в общем объеме производства товарной продукции составляет от 71 до 80%. Балл, равный 0,5, присваивается в случае, если доля ГОЗ в общем объеме производства товарной продукции составляет от 61 до 70%. Балл, равный 0,8, присваивается в случае, если доля ГОЗ в общем объеме производства товарной продукции составляет от 51 до 60%. Балл, равный 1, присваивается в случае, если доля ГОЗ в общем объеме производства товарной продукции не превышает 50%.

В зависимости от принимаемых фактических значений каждого качественного критерия определяется комплексный показатель реализуемости образца ВВСТ предприятием ОПК (Кр) по формуле:

$$Kp = b_1 * P_1 + b_2 * P_2 + b_3 * P_3 + b_4 * P_4 + b_5 * P_5 + b_6 * P_6, \quad (3)$$

где: b_i – вес i -го качественного критерия, для которых экспертным способом последовательных сравнений были определены следующие значения:

$$b_1 = 0,35; b_2 = 0,25; b_3 = 0,25; b_4 = 0,1; b_5 = 0,025; b_6 = 0,025.$$

В табличной форме указанные критерии и баллы приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5. Оценка научно-технической и технологической реализуемости

№ п/п	Фактор, влияющий на реализуемость работы, условное обозначение	Балл (b_i)	Норматив
1	Научно-технический задел (уровень стартового потенциала), P_1 Для НИР: - <u>высокий</u> (проводились исследования образцов-аналогов); - <u>удовлетворительный</u> (проводились исследования в обоснование типовых образцов); - <u>крайне низкий</u> (проводились лишь фундаментально-поисковые исследования); - <u>отсутствует</u> . Существует реальная угроза невыполнения НИР	1	- высокий
	Для ОКР: - <u>высокий</u> (проводилась разработка образцов-аналогов); - <u>удовлетворительный</u> (проводилась разработка типовых образцов); - <u>крайне низкий</u> (проводились лишь НИР по отдельным проблемам); -	0,7	- удовлетворительный

№ п/п	Фактор, влияющий на реализуемость работы, условное обозначение	Балл (bi)	Норматив
	<p><u>отсутствует</u>. Существует реальная угроза невыполнения ОКР.</p> <p>Создание производственных мощностей для выпуска современных и перспективных образцов ВВСТ:</p> <p>- <u>высокий</u> (достаточный); - <u>удовлетворительный</u> (условно достаточный: с учетом проведения плановых мероприятий по модернизации технической базы предприятия); - <u>крайне низкий</u> (недостаточный: наряду с плановыми требуется проведение комплекса дополнительных мероприятий по техническому перевооружению предприятия); - <u>отсутствует</u> (крайне недостаточный: нет реальной возможности для своевременного проведения дополнительных мероприятий по техническому перевооружению предприятия, существует реальная угроза невыполнения ГОЗ)</p>	0,3	- крайне низкий
		0	- отсутствует
2	<p>Возможное запаздывание по срокам начала работ (НИР / ОКР / производство ВВСТ) в связи с поздним заключением контракта или задержкой в финансировании работ (по опыту предыдущего года), P2</p>	1	- не более 10% отведенного времени на выполнение (не может существенно повлиять на выполнение работ)
		0,5	- от 10 до 20% отведенного времени (может существенно повлиять на качество выполнения работ)
		0	- свыше 20% отведенного времени на выполнение работы (может весьма значительно повлиять на сроки и качество выполнения работ)
3	<p>Принадлежность организации к интегрированной структуре, P3</p>	1	- входит в интегрированную структуру в качестве головного предприятия
		0,5	- рядовое предприятие интегрированной структуры
		0	- самостоятельное предприятие

№ п/п	Фактор, влияющий на реализуемость работы, условное обозначение	Балл (bi)	Норматив
4	Степень монополизма предприятия (характеристика конкурентной среды), P4	0	- высокая конкуренция с зарубежными производителями
		0,2	- высокая конкуренция с отечественными производителями
		0,4	- умеренная конкуренция
		0,6	- низкая конкуренция
		1	- отсутствует (предприятие является монополистом)
5	Среднегодовая загрузка производственных мощностей предприятия продукцией военного назначения, P5 Данные: государственная статистическая и ведомственная отчетность	0	менее 10%
		0,2	от 10 до 14%
		0,5	от 15 до 19%
		0,8	от 20 до 24%
		1	более 25%
6	Доля ГОЗ в общем объеме производства товарной продукции, P6 За 100% берется фактическое среднегодовое значение загрузки производственных мощностей предприятия Данные: государственная статистическая и ведомственная отчетность	0	доля ГОЗ более 81%
		0,2	доля ГОЗ от 71 до 80%
		0,5	доля ГОЗ от 61 до 70%
		0,8	доля ГОЗ от 51 до 60%
		1	доля ГОЗ не превышает 50%

6. Определение производственно-технологической готовности предприятий

Уровень производственно-технологической готовности к производству приоритетных образцов ВВСТ определяется для следующих отраслей ОПК: а) ракетно-космическая; б) авиационная; в) промышленность боеприпасов; г) обычных вооружений; д) радиоэлектронная; е) судостроительная. Оценка уровня производственно-технологической готовности указанных отраслей ОПК осуществляется на основе следующих коэффициентов: а) коэффициент технологической готовности отрасли (K1); б) коэффициент производственной готовности отрасли (K2); в) коэффициент обеспеченности материалами и сырьем отрасли (K3); г) коэффициент готовности кадрового потенциала отрасли (K4); д) коэффициент готовности кооперации отрасли (K5). Значения перечисленных коэффициентов K1, K3, K4, K5, за исключением K2, получены экспертным путем. Коэффициент K2 определяется как доля основного оборудования, находящегося в эксплуатации более 15 лет, от общего количества оборудования, по результатам мониторинга предприятий ОПК. Значения коэффициентов K1, K3, K4, K5 получены

экспертным путем. Коэффициент K_2 определяется как доля основного оборудования, находящегося в эксплуатации более 15 лет, от общего количества оборудования, по результатам мониторинга предприятий ОПК. Значения каждого из коэффициентов готовности (K_1, K_2, K_3, K_4, K_5) указаны в таблице 5.6.

Таблица 5.6. Значения коэффициентов готовности

Наименование отраслей промышленности	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
Ракетно-космическая	0,6	0,420	0,52	0,57	0,92
Авиационная	0,73	0,310	0,75	0,67	0,8
Промышленность боеприпасов	0,53	0,260	0,58	0,54	0,9
Обычных вооружений	0,76	0,132	0,71	0,67	0,78
Радиоэлектронная	0,62	0,290	0,65	0,76	0,71
Судостроительная	0,8	0,153	0,8	0,78	0,68

В зависимости от принимаемых фактических значений каждого коэффициента определяется комплексный показатель реализуемости образца ВВСТ предприятием ОПК (K_{Γ}) по формуле:

$$K_{\Gamma} = b_1 * K_1 + b_2 * K_2 + b_3 * K_3 + b_4 * K_4 + b_5 * K_5, \quad (1)$$

где: b_i – вес i -го коэффициента для которых экспертно определены следующие значения:

$$b_1 = 0,3; b_2 = 0,3; b_3 = 0,1; b_4 = 0,05; b_5 = 0,25.$$

Значения весовых коэффициентов b_i подобраны таким образом, чтоб в сумме они давали единицу и весомость показателей K_1 и K_2 не была превышена никаким сочетанием показателей K_3, K_4 и K_5 .

При неизменности исходных данных комплексный показатель реализуемости образца ВВСТ предприятием ОПК (K_{Γ}) принимает следующие значения по отраслям: а) ракетно-космическая – 0,6165; б) авиационная – 0,6205; в) промышленность боеприпасов – 0,547; г) обычных вооружений – 0,5671; д) радиоэлектронная – 0,5535; е) судостроительная – 0,5749.

Коэффициенты и критерии оценки интегрального показателя риска предприятий ОПК. Оценка риска осуществляется по следующим видам рисков: а) правовые риски; б) финансовые риски; в) риски, связанные с особенностями среды ОПК. Оценка *правовых рисков* осуществляется на основе следующих критериев: а) предприятие является участником (ответчиком/истцом) судебных процессов исход которых мог бы существенно повлиять на финансово-экономическую деятельность предприятия; б) риск изменения валютного или таможенного законодательства; в) риск, связанный с продлением сроков действия предоставленных предприятию разрешений и лицензий. Оценка *финансовых рисков* осуществляется на основе следующих критериев: а) налоговый риск (наличие просроченной задолженности перед бюджетом и внебюджетными фондами); б) процентный риск (риск существенного изменения процентной ставки на финансовом рынке); в) инфляционный риск (риск обесценения реальной стоимости капитала предприятия, а также стоимости будущих доходов); г) валютный риск (риск

получения убытков от изменения курса иностранной валюты, используемой во взаиморасчетах с контрагентами предприятия).

Оценка *рисков, связанных с особенностями среды ОПК* осуществляется на основе следующих критериев: а) риск снижения объемов ГОЗ; б) риск сокращения бюджетного финансирования по ФЦП; в) риск срыва контрактов по ВТС; г) риск неоптимальности состава поставщиков. Баллы оценки по каждому из факторов риска устанавливаются следующие.

Критерий R_1 – предприятие является участником (ответчиком/истцом) судебных процессов исход которых мог бы существенно повлиять на финансово-экономическую деятельность предприятия. Балл, равный 1, присваивается в случае, высокого риска; балл, равный 0,8, присваивается в случае, повышенного риска; балл, равный 0,5, присваивается в случае, среднего риска; балл, равный 0,2, присваивается в случае, умеренного риска; балл, равный 0, присваивается в случае, низкого риска. Величина риска признается как «низкий» в случае, если предприятие участником (ответчиком/истцом) судебных процессов не является.

Критерий R_2 – риск изменения валютного или таможенного законодательства. Балл, равный 1, присваивается в случае, высокого риска; балл, равный 0,8, присваивается в случае, повышенного риска; балл, равный 0,5, присваивается в случае, среднего риска; балл, равный 0,2, присваивается в случае, умеренного риска; балл, равный 0, присваивается в случае, низкого риска. Величина риска признается как «низкий» в случае, если изменение валютного или таможенного не оказывает значительного влияния на деятельность предприятия.

Критерий R_3 – риск, связанный с продлением сроков действия предоставленных предприятию разрешений и лицензий. Балл, равный 1, присваивается в случае, высокого риска; балл, равный 0,8, присваивается в случае, повышенного риска; балл, равный 0,5, присваивается в случае, среднего риска; балл, равный 0,2, присваивается в случае, умеренного риска; балл, равный 0, присваивается в случае, низкого риска.

Критерий R_4 – налоговый риск (наличие просроченной задолженности перед бюджетом и внебюджетными фондами). Балл, равный 1, присваивается в случае, высокого риска; балл, равный 0,8, присваивается в случае, повышенного риска; балл, равный 0,5, присваивается в случае, среднего риска; балл, равный 0,2, присваивается в случае, умеренного риска; балл, равный 0, присваивается в случае, низкого риска. Величина риска признается как «высокий» при наличии просроченной задолженности перед бюджетом в размере, превышающем 25% задолженности, и принятие мер по ее реструктуризации.

Критерий R_5 – процентный риск (риск существенного изменения процентной ставки на финансовом рынке). Балл, равный 1, присваивается в случае, высокого риска; балл, равный 0,8, присваивается в случае, повышенного риска; балл, равный 0,5, присваивается в случае, среднего риска; балл, равный 0,2, присваивается в случае, умеренного риска; балл, равный 0, присваивается в

случае, низкого риска. Величина риска признается как «низкий» при величине коэффициента автономии более 0,7.

Критерий R_6 – инфляционный риск (риск обесценения реальной стоимости капитала предприятия, а также стоимости будущих доходов). Балл, равный 1, присваивается в случае, высокого риска; балл, равный 0,8, присваивается в случае, повышенного риска; балл, равный 0,5, присваивается в случае, среднего риска; балл, равный 0,2, присваивается в случае, умеренного риска; балл, равный 0, присваивается в случае, низкого риска.

Критерий R_7 – валютный риск (риск получения убытков от изменения курса иностранной валюты, используемой во взаиморасчетах с контрагентами предприятия). Балл, равный 1, присваивается в случае, высокого риска; балл, равный 0,8, присваивается в случае, повышенного риска; балл, равный 0,5, присваивается в случае, среднего риска; балл, равный 0,2, присваивается в случае, умеренного риска; балл, равный 0, присваивается в случае, низкого риска. Величина риска признается как «высокий» в случае если доля поставляемых предприятием продукции и сервисных услуг по внешнеэкономическим контрактам составляет более 80%.

Критерий R_8 – риск снижения объемов ГОЗ. Балл, равный 1, присваивается в случае, высокого риска; балл, равный 0,8, присваивается в случае, повышенного риска; балл, равный 0,5, присваивается в случае, среднего риска; балл, равный 0,2, присваивается в случае, умеренного риска; балл, равный 0, присваивается в случае, низкого риска. Величина риска признается как «высокий» в случае если органами исполнительной власти принято решение о сокращении объемов ГОЗ на 25% и более.

Критерий R_9 – риск сокращения бюджетного финансирования по ФЦП. Балл, равный 1, присваивается в случае, высокого риска; балл, равный 0,8, присваивается в случае, повышенного риска; балл, равный 0,5, присваивается в случае, среднего риска; балл, равный 0,2, присваивается в случае, умеренного риска; балл, равный 0, присваивается в случае, низкого риска. Величина риска признается как «высокий» в случае если органами исполнительной власти принято решение о сокращении бюджетного финансирования на 25% и более.

Критерий R_{10} – риск срыва контрактов по ВТС. Балл, равный 1, присваивается в случае, высокого риска; балл, равный 0,8, присваивается в случае, повышенного риска; балл, равный 0,5, присваивается в случае, среднего риска; балл, равный 0,2, присваивается в случае, умеренного риска; балл, равный 0, присваивается в случае, низкого риска. Величина риска признается как «высокий» в случае если введены запретительные меры по инициативе иностранных государств либо международных организаций. Величина риска признается как «низкий» в случае, если предприятием контракты по ВТС не заключались.

Критерий R_{11} – риск неоптимальности состава поставщиков. Балл, равный 1, присваивается в случае, высокого риска; балл, равный 0,8, присваивается в случае, повышенного риска; балл, равный 0,5, присваивается в случае, среднего риска; балл, равный 0,2, присваивается в случае, умеренного риска; балл, равный 0, присваивается в случае, низкого риска. Величина риска признается как «высокий» в случае зависимости от одного поставщика, обеспечивающего поставку более 75% сырья и (или) комплектующих.

В зависимости от принимаемых фактических значений каждого из критериев риска интегральный показатель риска (R) определяется по формуле:

$$R = \bar{b}_1 * \left[\frac{R_{11} + R_{12} + R_{13}}{3} \right] + \bar{b}_2 * \left[\frac{R_{21} + R_{22} + R_{23} + R_{24}}{4} \right] + \bar{b}_3 * \left[\frac{R_{31} + R_{32} + R_{33} + R_{34}}{4} \right] \quad (5)$$

где: \bar{b}_i – вес i -го критерия риска, для которых экспертным способом последовательных сравнений были определены следующие значения:

$$\bar{b}_1 = 0,25; \bar{b}_2 = 0,35; \bar{b}_3 = 0,4.$$

В табличной форме указанные факторы риска и баллы приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. Оценка интегрального показателя риска

№ п/п	Фактор риска, условное обозначение	Балл (\bar{b}_i)	Норматив
1	Правовые риски	-	-
1.1	Предприятие является участником (ответчиком/истцом) судебных процессов исход которых мог бы существенно повлиять на финансово-экономическую деятельность предприятия, R_1 Величина риска признается как «низкий» в случае, если предприятие участником (ответчиком/истцом) судебных процессов не является	1	- высокий
		0,8	- повышенный
		0,5	- средний
		0,2	- умеренный
		0	- низкий
1.2	Риск изменения валютного или таможенного законодательства, R_2 Величина риска признается как «низкий» в случае, если изменение валютного или таможенного не оказывает значительного влияния на деятельность предприятия	1	- высокий
		0,8	- повышенный
		0,5	- средний
		0,2	- умеренный
		0	- низкий
1.3	Риск, связанный с продлением сроков действия предоставленных предприятию разрешений и лицензий, R_3	1	- высокий
		0,8	- повышенный
		0,5	- средний
		0,2	- умеренный
		0	- низкий
2	Финансовые риски	-	-
2.1	Налоговый риск (наличие просроченной задолженности перед бюджетом и внебюджетными фондами), R_4 Величина риска признается как «высокий» при наличии просроченной задолженности перед бюджетом в размере, превышающем 25% задолженности, и принятие мер по ее реструктуризации	1	- высокий
		0,8	- повышенный
		0,5	- средний

№ п/п	Фактор риска, условное обозначение	Балл (bi)	Норматив
		0,2	- умеренный
		0	- низкий
2.2	Процентный риск (риск существенного изменения процентной ставки на финансовом рынке), R_5 Величина риска признается как «низкий» при величине коэффициента автономии более 0,7	1	- высокий
		0,8	- повышенный
		0,5	- средний
		0,2	- умеренный
		0	- низкий
2.3	Инфляционный риск (риск обесценения реальной стоимости капитала предприятия, а также стоимости будущих доходов), R_6	1	- высокий
		0,8	- повышенный
		0,5	- средний
		0,2	- умеренный
		0	- низкий
2.4	Валютный риск (риск получения убытков от изменения курса иностранной валюты, используемой во взаиморасчетах с контрагентами предприятия), R_7 Величина риска признается как «высокий» в случае если доля поставляемых предприятием продукции и сервисных услуг по внешнеэкономическим контрактам составляет более 80%	1	- высокий
		0,8	- повышенный
		0,5	- средний
		0,2	- умеренный
		0	- низкий
3	Риски, связанные с особенностями среды ОПК	-	-
3.1	Риск снижения объемов ГОЗ, R_8 Величина риска признается как «высокий» в случае если органами исполнительной власти принято решение о сокращении объемов ГОЗ на 25% и более	1	- высокий
		0,8	- повышенный
		0,5	- средний
		0,2	- умеренный
		0	- низкий
3.2	Риск сокращения бюджетного финансирования по ФЦП, R_9 Величина риска признается как «высокий» в случае если органами исполнительной власти принято решение о сокращении бюджетного финансирования на 25% и более	1	- высокий
		0,8	- повышенный
		0,5	- средний
		0,2	- умеренный
		0	- низкий
3.3	Риск срыва контрактов по ВТС, R_{10} Величина риска признается как «высокий» в случае если введены запретительные меры по инициативе иностранных государств либо международных организаций Величина риска признается как «низкий» в случае, если предприятием контракты по ВТС не заключались	1	- высокий
		0,8	- повышенный
		0,5	- средний
		0,2	- умеренный
		0	- низкий
3.4	Риск неоптимальности состава поставщиков, R_{11} Величина риска признается как «высокий» в случае зависимости от одного поставщика, обеспечивающего поставку более 75% сырья и (или) комплектующих	1	- высокий
		0,8	- повышенный
		0,5	- средний
		0,2	- умеренный
		0	- низкий

Расчет интегрального показателя эффективности хозяйственной деятельности предприятия ОПК. Интегральный показатель эффективности

хозяйственной деятельности предприятия ОПК (Кинт) определяется как средневзвешенная сумма оценок эффективности на основе качественных и количественных критериев по следующей формуле:

$$K_{\text{инт}} = K_r \cdot \left[\frac{0,6K_{\phi} + 0,4K_p}{1 + R} \right], \quad (4)$$

где: 0,6 и 0,4 – весовые коэффициенты оценок эффективности на основе количественных и качественных критериев соответственно.

На основе рассчитанного таким образом интегрального показателя Кинт может быть определено рекомендуемое (целесообразное) соотношение бюджетных (далее - БК), собственных (далее - СК) и привлеченных средств (далее - ПК) для предприятия ОПК и наличного стартового потенциала (научно-технического задела). Кинт может принимать следующие значения:

а) значения Кинт в диапазоне от 1 до 0,76 указывает на благополучное состояние хозяйственной деятельности предприятия ОПК и рекомендуемое целесообразное соотношение БК:СК:ПК в процентах для НИР и ОКР составляет [35÷45]:[55÷65]:[30÷40]; рекомендуемое целесообразное соотношение БК:СК:ПК в процентах для создания производственных мощностей для выпуска ВВСТ составляет [45÷55]:[45÷55]:[15÷25];

б) значения Кинт в диапазоне от 0,75 до 0,56 указывает на относительно благополучное состояние хозяйственной деятельности предприятия ОПК и рекомендуемое целесообразное соотношение БК:СК:ПК в процентах для НИР и ОКР составляет [40÷50]:[50÷60]:[25÷35], но не более 25% от совокупного собственного капитала предприятия; рекомендуемое целесообразное соотношение БК:СК:ПК в процентах для создания производственных мощностей для выпуска ВВСТ составляет [55÷65]:[35÷45]:[10÷20];

в) значения Кинт в диапазоне от 0,55 до 0,36 указывает среднее состояние хозяйственной деятельности предприятия ОПК и рекомендуемое целесообразное соотношение БК:СК:ПК в процентах для НИР и ОКР составляет [45÷55]:[45÷55]:[20÷30], но не более 25% от совокупного собственного капитала предприятия; рекомендуемое целесообразное соотношение БК:СК:ПК в процентах для создания производственных мощностей для выпуска ВВСТ составляет [65÷75]:[25÷35]:[5÷15], но не более 25% от совокупного собственного капитала предприятия;

г) значения Кинт в диапазоне от 0,35 до 0,16 указывает неблагоприятное состояние хозяйственной деятельности предприятия ОПК и рекомендуемое целесообразное соотношение БК:СК:ПК в процентах для НИР и ОКР составляет [55÷65]:[35÷45]:[0÷10], но не более 25% от совокупного собственного капитала предприятия; рекомендуемое целесообразное соотношение БК:СК:ПК в процентах для создания производственных мощностей для выпуска ВВСТ составляет [75÷85]:[15÷25]:[0÷10], но не более 25% от совокупного собственного капитала предприятия;

д) значение Кинт менее 0,15 указывает неблагополучное состояние хозяйственной деятельности предприятия ОПК и рекомендуемое целесообразное соотношение БК:СК:ПК в процентах для НИР и ОКР составляет [65÷75]:[25÷35]:[0÷5]; рекомендуемое целесообразное соотношение БК:СК:ПК в процентах для создания производственных мощностей для выпуска ВВСТ составляет [85÷95]:[5÷15]:[0÷5].

В табличной форме указанные рекомендуемые соотношения приведены в таблицах 5.8 и 5.9.

Таблица 5.8. Рекомендуемое (целесообразное) соотношение бюджетных, собственных и привлеченных средств для НИР и ОКР

Рейтинг	Значение Кинт	Характеристика состояния предприятия ОПК	Рекомендуемое соотношение, %		
			Бюджетные средства	Собственные средства	Привлеченные средства
I	1,00 ÷ 0,76	Благополучное	35÷45	55÷65	30÷40
II	0,75 ÷ 0,56	Относительно благополучное	40÷50	50÷60	25÷35
III	0,55 ÷ 0,36	Среднее	45÷55	45÷55	20÷30, но не более 25% от совокупного собственного капитала предприятия
IV	0,35 ÷ 0,16	Неблагополучное	55÷65	35÷45	0÷10, но не более 25% от совокупного собственного капитала предприятия
V	менее 0,15	Предельно неблагополучное	65÷75	25÷35	0÷5

Таблица 5.9. Рекомендуемое (целесообразное) соотношение бюджетных, собственных и привлеченных средств для создания производственных мощностей для выпуска современных и перспективных образцов ВВСТ

Рейтинг	Значение Кинт	Характеристика состояния предприятия ОПК	Рекомендуемое соотношение, %		
			Бюджетные средства	Собственные средства	Привлеченные средства
I	1,00 ÷ 0,76	Благополучное	45÷55	45÷55	15÷25
II	0,75 ÷ 0,56	Относительно благополучное	55÷65	35÷45	10÷20
III	0,55 ÷ 0,36	Среднее	65÷75	25÷35	5÷15, но не более 25% от совокупного собственного капитала предприятия

Рейтинг	Значение Кинт	Характеристика состояния предприятия ОПК	Рекомендуемое соотношение, %		
			Бюджетные средства	Собственные средства	Привлеченные средства
IV	0,35 ÷ 0,16	Неблагополучное	75÷85	15÷25	0÷10, но не более 25% от совокупного собственного капитала
V	менее 0,15	Предельно неблагоприятное	85÷95	5÷15	0÷5

7. Вклад евразийской интеграции⁷⁸

Региональная экономическая интеграция в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС) с момента своего образования оказывает существенное и при этом различное по масштабам влияние на социально-экономическое развитие государств – членов союза, однако данное влияние оценивается как благоприятное и устойчиво положительное для каждого из участников интеграционного объединения. Об этом свидетельствуют данные, приведенные в таблице 5.10.

Таблица 5.10. Вклад евразийской интеграции в экономический рост государств – членов ЕАЭС за 2016 – 2021 гг.⁷⁹

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ЕАЭС						
Темп прироста ВВП за счет интеграционного эффекта, %	0,05	0,11	0,14	0,12	0,12	0,12
Темп прироста ВВП без интеграционного эффекта, %	0,05	2,00	2,60	1,60	-3,20	4,50
Темп прироста ВВП наблюдаемый, %	0,20	2,10	2,70	1,70	-3,00	4,60
Армения						
Темп прироста ВВП за счет интеграционного эффекта, %	0,12	0,26	0,32	0,28	0,25	0,28
Темп прироста ВВП без интеграционного эффекта, %	0,20	7,20	4,90	7,30	-7,90	5,50
Темп прироста ВВП наблюдаемый, %	0,20	7,50	5,20	7,60	-7,60	5,80
Беларусь						
Темп прироста ВВП за счет интеграционного эффекта, %	0,40	0,80	1,00	0,90	0,90	0,90
Темп прироста ВВП без интеграционного эффекта, %	-2,90	1,70	2,10	0,30	-1,80	1,40
Темп прироста ВВП наблюдаемый, %	-2,50	2,50	3,10	1,20	-0,90	2,30
Казахстан						
Темп прироста ВВП за счет интеграционного эффекта, %	0,04	0,09	0,11	0,10	0,10	0,10
Темп прироста ВВП без интеграционного эффекта, %	1,40	4,00	4,00	4,40	-2,70	3,90
Темп прироста ВВП наблюдаемый, %	1,40	4,00	4,00	4,40	-2,70	4,00

⁷⁸ Параграф 5.7 написан при участии: д.э.н., профессора Енина Ю.И.

⁷⁹ Юрий Енин, Лидия Пацай. Динамика взаимной торговли государств–членов ЕАЭС как характеристика эффективности интеграционных процессов // Общество и экономика, 2023, №5. С. 29-35.

Кыргызстан						
Темп прироста ВВП за счет интеграционного эффекта, %	0,12	0,24	0,30	0,27	0,24	0,30
Темп прироста ВВП без интеграционного эффекта, %	4,20	4,50	3,50	4,20	-8,80	3,30
Темп прироста ВВП наблюдаемый, %	4,30	4,70	3,80	4,50	-8,60	3,60
Россия						
Темп прироста ВВП за счет интеграционного эффекта, %	0,03	0,06	0,08	0,07	0,07	0,07
Темп прироста ВВП без интеграционного эффекта, %	0,17	1,80	2,50	1,30	-2,77	4,63
Темп прироста ВВП наблюдаемый, %	0,20	1,80	2,50	1,30	-2,70	4,70

По итогам 2021 года валовой внутренний продукт (ВВП) в Союзе вырос на 4,6 %, при этом ежегодный дополнительный прирост ВВП за счет интеграционного эффекта в среднем составляет 0,12 % для ЕАЭС в целом. В совокупности за период 2016–2021 гг. рост реального совокупного ВВП государств – членов ЕАЭС составил 9,1 %, и примерно 0,66 п.п. (около \$10 млрд. долл. США) этого изменения, согласно статистическим расчетам, является выигрышем стран от экономической интеграции. Объем взаимной торговли товарами между государствами – членами ЕАЭС, исчисленный как сумма стоимостных объемов экспортных операций государств – членов ЕАЭС, в 2021 г., составил 73,09 млрд. долл. США (рост на 32,8 %, или на 180,36 млн. долл. США по сравнению с аналогичными показателями 2020 года). Рост объемов экспорта взаимной торговли в 2021 г. по сравнению с 2020 г. увеличился во всех государствах-членах ЕАЭС: в Армении – на 24,3 %; Беларуси – на 24,5 %; Казахстане – на 37,8 %; Кыргызстане – на 42,7 %; России – на 35,3 %. Динамика объемов экспортных поставок во взаимной торговле государств – членов ЕАЭС представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11. Динамика экспортных поставок государств–членов ЕАЭС за 2016–2021 года, в млн. долл. США

Страны ЕАЭС	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Темп изменения, в %				
						2017 от 2016	2018 от 2017	2019 от 2018	2020 от 2019	2021 от 2020
Армения: взаимная торговля	571,0	688,5	769,2	709,9	882,6	145,0	120,6	111,7	92,5	124,3
Беларусь	7	11,7	17,9	21,3	28,3	52	167	150,0	119,6	132,9
Казахстан	4,9	9,8	5,4	6,6	11,0	98	200	55,3	122,3	166,7
Кыргызстан	1,8	1	3,2	1,6	2,6	180	56	в 3,2 р.	51,3	162,3
Россия	543,5	666,5	742,7	680,4	840,7	145	123	111,6	91,8	123,6
Беларусь: взаимная торговля	13651,0	13932,2	14569,7	14009,0	17442,0	119,9	102,1	104,6	96,2	124,5
Армения	34,5	37,4	52,7	57,5	68,4	157	108	140,2	109,2	118,9
Казахстан	592,3	783,9	765,5	729,6	911,8	163	132	97,7	95,3	125,0
Кыргызстан	123,5	120,3	60,7	60,2	86,4	254	97	50,4	99,2	143,4
Россия	12901	12950	13691	13161,7	16375,4	118	100	105,4	96,1	124,4
Казахстан: взаимная	5262,5	6046,8	6406,2	5671,9	7814,1	133,9	114,9	105,9	88,5	137,8

торговля										
Армения	5,6	7,5	4,4	6,4	10,3	933	134	89,7	144,9	161,3
Беларусь	101,2	87,5	106,8	77,3	110,3	214	86	101,6	72,4	142,6
Кыргызстан	516,7	634,9	624,1	581,0	674,8	118	123	95,0	93,1	116,1
Россия	4639,1	5162,1	5670,9	5007,2	7018,7	135	111	107,4	88,3	140,2
Кыргызстан: взаимная торговля	541,5	640,7	641,7	554,5	791,5	121,1	118,3	100,2	86,4	142,7
Армения	0,1	0,1	0,2	0,5	0,1		100	185,6	в 2,2 р.	19,9
Беларусь	7,1	7	13,1	10,7	15,8	215	99	109,0	81,5	148,0
Казахстан	268,6	247,2	347,1	286,0	382,2	102	92	128,4	82,4	133,7
Россия	265,7	314,1	281,3	257,3	393,4	150	118	78,5	91,5	152,9
Россия: взаимная торговля	34685,6	38953,4	39247,2	34108,6	46159,5	129,4	112,3	100,8	86,9	135,3
Армения	1247	1341,4	1690,9	1660,4	1890,5	130	108	125,1	98,2	113,9
Беларусь	19573,8	22779,8	21709,7	16939,8	23617,2	128	116	94,7	78,0	139,4
Казахстан	12465,4	12923,3	14286,9	14051,5	18495,5	130	104	109,6	98,4	131,6
Кыргызстан	1399,3	1635,4	1559,7	1456,9	2156,3	136	117	95,2	93,4	148,0
Итого по ЕАЭС	54711,6	60261,9	61632,6	55053,9	73089,7	127,4	110,1	102,3	89,3	132,8

По итогам 2021 года наиболее активно взаимная торговля развивалась между Арменией и Казахстаном, а также между Кыргызстаном и Россией. Объемы экспорта из Армении в Казахстан увеличились на 66,7 %, в свою очередь из Казахстана в Армению – на 61,3 %. Экспортные операции из Кыргызстана в Россию увеличились на 52,9 %, а из России в Кыргызстан – на 48 %. Рост стоимостного объема взаимной торговли государств – членов ЕАЭС обусловлен как увеличением средних цен на товары внутреннего рынка ЕАЭС (на 19,5 %), так и физического объема взаимных поставок (на 11,1 %). Увеличение средних цен на товары определило 60 % общего прироста стоимостного показателя, рост товарной массы – 40 %. Во внешнеторговом обороте ЕАЭС в 2021 году, доля оборота взаимной торговли составила 14,6 %. Экономика Республика Беларусь в наибольшей степени ориентирована на внутренний рынок интеграционного объединения (50,5 % в общем объеме внешней торговли страны). Значимость внешнеторговых операций для экономик государств – членов интеграционного объединения характеризуется показателями экспортной и импортной квот, а открытость экономики характеризуется внешнеторговой квотой (табл. 5.12).

Таблица 5.12. Показатели эффективности внешней торговли государств – членов ЕАЭС (в процентах к ВВП)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ЕАЭС						
Экспортная квота, в том числе:	23,7	24,3	28,7	26,6	24,1	29,1
Во взаимной торговле	-	-	-	3,1	3,2	3,5
Во внешней торговле	-	-	-	23,5	20,9	25,6
Импортная квота	16,4	16,6	16,8	17,2	18,0	18,9
Внешнеторговая квота	40,1	40,9	45,5	43,8	42,1	48,0
Армения						

Экспортная квота, в том числе:	17,0	19,4	19,4	19,4	20,1	21,8
Во взаимной торговле	-	-	-	5,6	5,6	6,4
Во внешней торговле	-	-	-	13,8	14,5	15,4
Импортная квота	30,6	35,6	39,9	40,7	36,3	38,6
Внешнеторговая квота	47,6	55,0	59,3	60,1	56,4	60,4
Беларусь						
Экспортная квота, в том числе:	49,6	53,5	56,6	51,1	47,9	58,7
Во взаимной торговле	-	-	-	22,6	23,0	25,6
Во внешней торговле	-	-	-	28,5	24,9	33,1
Импортная квота	58,2	62,6	64,1	61,2	53,9	61,4
Внешнеторговая квота	107,8	116,1	120,7	112,3	101,8	120,1
Казахстан						
Экспортная квота, в том числе:	26,8	29,1	34,1	32,0	27,8	31,3
Во взаимной торговле	-	-	-	3,5	3,3	4,0
Во внешней торговле	-	-	-	28,3	24,5	27,3
Импортная квота	18,5	17,7	18,8	22,0	22,8	21,6
Внешнеторговая квота	45,3	46,8	52,9	53,8	50,4	52,9
Кыргызстан						
Экспортная квота, в том числе:	23,1	22,9	22,2	22,4	25,3	32,2
Во взаимной торговле	-	-	-	7,2	7,1	9,3
Во внешней торговле	-	-	-	15,2	18,2	22,9
Импортная квота	58,7	58,4	64,0	56,2	47,8	52,4
Внешнеторговая квота	81,8	81,3	86,2	78,6	73,1	84,6
Россия						
Экспортная квота, в том числе:	22,5	22,9	27,2	25,2	22,7	27,8
Во взаимной торговле	-	-	-	2,3	2,3	2,6
Во внешней торговле	-	-	-	22,9	20,4	25,2
Импортная квота	14,3	14,5	14,5	14,6	15,7	16,7
Внешнеторговая квота	36,8	37,4	41,7	39,8	38,4	44,5

За 2021 год значимость экспорта для экономики выросла во всех государствах – членах интеграционного объединения. Самую высокую значимость экспорт имеет для экономики Беларуси, экспортная квота во взаимной торговле составила 25,6 %, а во внешней торговле – 33,1 %. В целом положительная тенденция во взаимной торговле между государствами-членами ЕАЭС отражает позитивный эффект от интеграционных процессов, который проявился в следующих направлениях:

1. Экономический рост в ЕАЭС по итогам 2021 года достиг 4,6 %, что выше прогноза (в соответствии с оценками ЕЭК, ожидался рост на уровне 4,1 %) и соответствует целевому значению, установленному Основными ориентирами макроэкономической политики государств – членов Евразийского экономического союза на 2021 – 2022 годы (4,5-5 %). В Беларуси, Казахстане и России объемы ВВП достигли допандемийного уровня (рост в 2021 составил 2,3 %, 4,0 % и 4,7 % соответственно). В Армении и Кыргызстане темпы роста увеличились в IV квартале 2021 года, в результате чего темпы экономического роста увеличились соответственно до 5,8 % и 3,6 %.

2. После спада в 2020 году объем взаимной торговли активно восстанавливался и по итогам 2021 года превысил уровень не только 2020, но и 2019 года. В 2021 года взаимная торговля выросла на 32,8 % до 73,08 млрд долл.

США. Данные значения позволили преодолеть негативную динамику торговли прошлого года и стали максимальным значением за период с 2016 по 2021 годы.

3. Наблюдаемый рост стоимостного объема взаимной торговли товарами в 2021 году за счет увеличения средних экспортных цен и физических объемов поставок, стал следствием не только низкой базы 2020 года, но и оживления деловой активности, о чем свидетельствует положительная динамика индекса физического объема взаимной торговли и к уровню 2019 года.

4. Восстановление взаимной торговли имело широкий охват: экспортные поставки в рамках взаимной торговли вырос во всех государствах-членах ЕАЭС в 2021 году: в Армении – на 24,3 %; Беларуси – на 24,5 %; Казахстане – на 37,8 %; Кыргызстане – на 42,7 %; России – на 35,3 %.

5. За 2021 г. значимость взаимной торговли для экономики выросла во всех государствах-членах интеграционного объединения, наиболее существенно – в Кыргызстане и Казахстане. По-прежнему в наибольшей степени ориентирована на рынок ЕАЭС экономика Беларуси.

Таким образом, по Евразийскому экономическому союзу доля взаимной торговли во внешнеторговом обороте на протяжении последних лет остается на уровне 14-15 %, что говорит о значительном потенциале для наращивания ее объемов.⁸⁰

Основные ориентиры государств – членов Евразийского экономического союза направленные на развитие взаимной торговли и экономической интеграции должны базироваться на использовании имеющегося в объединении экономического, производственного и научно-технического потенциала для обеспечения внутренней устойчивости экономик государств – членов и их сближения по уровню экономического развития, что в перспективе создаст условия для ежегодного прироста ВВП ЕАЭС на 4,5 – 5,5 %. Государствам – членам ЕАЭС необходимо направить усилия на расширение возможностей внутреннего рынка интеграционного объединения и укрепление взаимовыгодных отношений с третьими странами с учётом реализации бизнес-проектов социальных предпринимателей на основе теории заинтересованных сторон, которая предполагает, что организации несут ответственность перед различными заинтересованными сторонами и акционеры являются лишь одним сегментом из множества стейкхолдеров. Это означает, что прибыль не может считаться единственным показателем успеха в бизнесе. Этот подход формирует корпоративную среду как экосистему связанных заинтересованных сторон, интересы которых по возможности должны быть удовлетворены с целью достижения успеха компании в долгосрочной перспективе. Теория заинтересованных сторон сегодня широко применяется менеджерами для руководства проектами, стратегического управления и соблюдения

⁸⁰ Юрий Енин, Лидия Пацай. Динамика взаимной торговли государств-членов ЕАЭС как характеристика эффективности интеграционных процессов // Общество и экономика, 2023, №5. С. 29-35.

международного стандарта рекомендаций по социальной ответственности ISO 26000.

Рональд К. Митчелл, Бредли Р. Эйгл и Донна Дж. Вуд предложили трехмерную модель значимости заинтересованных сторон по критериям сочетания власти, срочности и законности требований – *власть* как способность заинтересованной стороны влиять на результат проекта; *легитимность* – обоснованное или законное участие заинтересованной стороны в проекте; *срочность* – ожидание заинтересованной стороны своевременного ответа от проекта и проектной команды. Вариативное сочетание трех элементов позволяет выделить следующие группы заинтересованных лиц: 1) доминирующая группа, обладающая властью и легитимностью. Эти лица имеют ожидания, которые следует оправдать; 2) сильная авторитетная группа, обладающая властью, законностью, срочностью и заслуживающая самого пристального внимания; 3) опасная группа, которая обладает властью и срочностью, но не имеет легитимности. Этим стейкхолдеров в проект следует привлекать с осторожностью; 4) зависимая группа, есть легитимность и срочность, но нет властных полномочий. Ими нужно эффективно управлять.

Неактивная или бездействующая группа, которая обладает властью, но не срочностью и легитимностью. Они вряд ли будут участвовать в проекте, однако руководству следует сохранять осведомленность о таких заинтересованных сторонах. *Требующая группа* – у них мало власти и легитимности, но они могут требовать повышенного внимания. В этом случае лучше уделять больше внимания другим заинтересованным сторонам. *Контролируемая группа* – заинтересованные стороны, которые имеют легитимность, но мало власти или срочности. Это могут быть некоммерческие организации, которые получают пожертвования от компаний.

Модель значимости эффективна для проектов с большим количеством заинтересованных сторон, где состав сообщества стейкхолдеров часто меняется или существуют сложные взаимоотношения между заинтересованными сторонами и командой проекта. Среди субъектов хозяйствования, для деятельности которых теория заинтересованных сторон имеет большое значение, можно выделить социальных предпринимателей. Под социальным предпринимательством понимается «предпринимательская деятельность, направленная на генерирование положительных социальных ценностей, предполагающая приоритетное достижение социальных целей над генерацией экономического дохода, частичное или полное реинвестирование прибыли на реализацию социально-значимых проектов, использование инновационных подходов для решения социальных задач»⁸¹. Социальные предприниматели решают более широкий круг поставленных

⁸¹ Попкова, А.С. Новый теоретико-методологический подход к социальному предпринимательству в контексте обеспечения национальной безопасности // Экономическая наука сегодня: сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2022. – Вып. 16. – С.34–47.

задач чем обычные коммерческие структуры, поэтому количество заинтересованных сторон при реализации проектов социального предпринимательства гораздо больше. К ним присоединяются некоммерческие организации, местные сообщества, лидеры общественного мнения, социально-уязвимые категории населения и т.д.

Уровень ресурса заинтересованной стороны оценивается экспертами по девятибалльной шкале в зависимости от её возможностей. После оценки ресурсов рассчитывается общий интегральный показатель ценности заинтересованной стороны по формуле (1) с учетом выбранных весовых коэффициентов⁸²:

$$Ц_{ЗС}=0,3xP_A+0,5xP_Ф+0,2xP_И \quad (1)$$

где $Ц_{ЗС}$ - ценность заинтересованной стороны; P_A - административный ресурс; $P_Ф$ - финансовый ресурс; $P_И$ - информационный ресурс.

Коэффициенты значимости ресурсов выбираются с учетом результатов опроса социальных предпринимателей, которые в качестве основных барьеров для своей деятельности обозначили в первую очередь недостаток ресурсов на развитие и нехватку оборотных средств, а затем отсутствие налоговых льгот и высокие ставки аренды.

Анализ заинтересованных сторон – важный элемент стратегии социального предприятия, так как позволяет получить помощь от участников проекта и привлечь новых стейкхолдеров. Он направлен на оптимизацию отношений с заинтересованными сторонами и повышение эффективности деятельности всей организации. Понимание основных заинтересованных сторон, их интересов, полномочий и потребностей, определение их приоритетов в соответствии с различными критериями и подготовка процессов взаимодействия со стейкхолдерами создает дополнительную ценность для компании и вносит значительный вклад в успех проекта. Компания успешна только тогда, когда она приносит пользу своим заинтересованным сторонам, и эти ценности могут проявляться во многих формах помимо финансовой выгоды.

В заключение главы отметим, что важнейшим звеном Государственной промышленной политики является не только декларация, но и реальное стремление к осуществлению перехода всех отраслей экономики страны к 5-му технологическому укладу, а базисных оборонных отраслей к 6-му или «Индустриализация 6.0». Однако не будем недооценивать трудности подобного перехода. Это связано с тем, что в технологических процессах, соответствующих мировому уровню, задействовано не более 1/5 прогрессивной части парка машин и оборудования.

⁸² Анна Попкова. Методики картирования заинтересованных сторон для проектов социального предпринимательства // Общество и экономика, 2023, №5. С. 142-159.

Заключение

Проведенные в монографии исследования **Общепромышленной научной школы Института нечетких систем «Элита народного социализма», Идеология которой «Россия – страна социалистической цивилизации»**, разработанная с учетом опыта СССР и Китайской народной республики⁸³ позволили сделать следующие выводы и предложения.

1. В ряде авторских статей и монографий, например в ⁸⁴, 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. Развитие общества связано с развитием востребованного образования, которое в современных условиях определяется научной работой. Действующая система образования, основанная на традиционной диалектике передачи обучаемым известных знаний, способна производить специалистов лишь для репродуктивной деятельности. Современный студент, а завтрашний выпускник ВУЗа, в зависимости от курса обучения, неспособен стать хорошим специалистом по причине отсутствия у него знаний продуктивного характера, то есть общественно новых знаний, а не уже известных и используемых обществом. Без них невозможно успешно решать задачи современного общества по функциональному предназначению выпускника, так как факторы научного и инновационного характера развития общества постоянно их изменяют и модернизируют. Все ведущие страны мира обеспечивают инновационные процессы в экономике при активном участии государства и бизнеса. В финансировании научных исследований, подготовке ученых и специалистов, поддержке ведущих научных школ, создании условий для их творчества важная

⁸³ Кохно П.А., Кохно А.П. Империя нового социализма. Глава 4. Элита развития России как страны социалистической цивилизации. Параграф 4.1. Китайско-конфуцианская социалистическая цивилизация. / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. Науч. ред. к.э.н. А.П. Кохно. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 306 с. - С. 124-125.

⁸⁴ 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.

роль принадлежит государству, в обеспечении востребованности результатов научных исследований и разработок - бизнесу.

4. 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.

5. 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.

6. Также необходимо создание системы, при которой одновременно с формированием государственной программы вооружения осуществлялась бы разработка программы технологического развития оборонно-промышленного комплекса, учитывающая экспортный потенциал создаваемого оборонными предприятиями вооружения. При этом ресурсы, направляемые на эти цели в рамках программы, должны рассматриваться в виде государственных инвестиций, что в рыночных условиях предполагает возврат государству не только соответствующей доли получаемой при этом прибыли, но и доходов от использования созданной при этом собственности.

7. 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.

8. 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.

9. 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».

10. 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» (CAL S-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.

11. 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.

12. Природно-климатические (географические), экологические, ресурсные, социокультурные факторы, в частности религиозные факторы, являются как бы внешней силой, оказывающей воздействие на генезис того или иного типа хозяйствования и характер его дальнейшего развития. Причем, природно-климатические и социокультурные факторы наибольшее воздействие оказывают на начальных этапах развития исторических форм хозяйствования, затем их влияние, хотя и не перестает постоянно действовать, может постепенно ослабляться. Экологические и ресурсные же факторы, напротив, наиболее рельефно обнаруживают себя на зрелых стадиях развития рыночной экономической системы, когда техническая и технологическая оснащенность производства достигает огромных масштабов.

13. В результате проведения исследования было выявлено, что процесс управления промышленным предприятием предполагает комплексный анализ возможностей и перспектив предприятия, формирование стратегических целей его развития и определение методов и средств их достижения. Данный процесс носит систематический характер и служит для координации деятельности различных

структурных подразделений промышленного предприятия. В данной монографии выделяются такие принципы управления промышленным предприятием, как эффективность, целеполагание и планирование, разделение труда, стабильность управления и единоначалие, экологическая и социальная ответственность.

14. Кроме того, предложен комплекс инструментов, механизмов, математических моделей, критериев и показателей обоснования перспектив развития промышленного производства мобилизационно-военной экономики России, который обеспечивает конкурентные преимущества при разработке, производстве и реализации национального инновационного продукта в условиях обострения конкурентного противостояния.

То есть, в совокупности концептуально разработана **новая система управления инновационным развитием предприятий и фирм России в условиях мобилизационно-военной экономики.**

Список литературы

1. 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.
2. Кохно П.А., Кохно А.П. Сбалансированная экономика России: монография. - Москва: Издательский дом «Граница», 2022. – 232 с.
3. Кохно П.А., Кохно А.П. «Зелёное» производство: монография. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 208 с.
4. 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.
5. Кохно П.А. Математика инновационного развития: монография / П.А. Кохно, А.П. Кохно, А.А. Артемьев. – Тверь: Издательство Тверского государственного университета, 2023. – 230 с.
6. Кохно П.А. Конкурентная разведка, или промышленный шпионаж в Японии и Китае // Арсенал Отечества, 2023, №1. С. 40-43.
7. Кохно П.А. Методы поиска, источники и анализ информации конкурентной разведкой // Арсенал Отечества, 2023, №2. С. 30-35.
8. Кохно П.А. Цифровые технологии брендинговых компаний // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы, 2023, №3. С. 27-31.
9. Кохно П.А. Направления развития информационно-коммуникационных технологий // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы, 2023, №5. С. 1-6.
10. 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.
11. 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.
12. Кохно П.А., Кохно А.П. Высокотехнологичное промышленное производство в конкурентной среде // Общество и экономика, 2023, №2. С. 5-25.
13. Кохно П.А. Прогнозирование экономического развития с учётом мирового и отечественного опыта // Общество и экономика, 2023, №6. С. 49-62.
14. 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.
15. 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.

16. 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.

17. Кохно П.А. Базовые положения стратегии оборонно-промышленного комплекса // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28468, 17.05.2023.

18. Кохно П.А. Варианты построения модели инвестиционно-инновационной деятельности предприятия оборонно-промышленного комплекса // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28510, 16.06.2023.

19. Кохно П.А. Возможности для России в условиях неопределённости и рисков современной глобализации // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28518, 21.06.2023.

20. Кохно П.А. ОПК в экономике: монография. – Москва: Первое экономическое издательство, 2022. – 260 с.

21. Кохно П.А., Кохно А.П. Интегральный менеджмент: монография. / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Москва: Первое экономическое издательство, 2022. – 252 с.

22. Кохно П.А., Кохно А.П., Высокотехнологичная промышленная экономика: монография. – Москва: Первое экономическое издательство, 2022. – 260 с.

23. 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.

24. Кохно П.А. Исследования. Разработки. Инновации: монография / П.А. Кохно, А.П. Кохно, А.А. Артемьев; отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Тверь: Издательство Тверского государственного университета, 2021. – 288 с.

25. Кохно П.А. Как стать страной науки и технологий?: монография / П.А. Кохно, А.П. Кохно, А.А. Артемьев; отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Тверь: Тверской государственный университет, 2021. – 248 с.

26. 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.

27. Кохно П.А. Императивы руководящего менеджмента: монография / Кохно П.А., Кохно А.П., Дюндик Е.П. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Москва: Издательский дом «Граница», 2021. – 248 с.

28. Кохно П.А. Целостность инноваций: монография / Кохно П.А., Кохно А.П. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. Науч. ред. к.э.н. А.П. Кохно. – М.: Граница, 2020. – 400 с.

29. Кохно П.А. Математические и программные средства цифровой экономики: монография / Кохно П.А., Кохно А.П., Карпов С.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Граница, 2019. – 416 с.

30. Кохно П.А. Отраслевое промышленное производство: монография / Кохно П.А., Кохно А.П., Слепов В.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Граница, 2019. – 304 с.
31. Кохно П.А. Евразийская индустриально-инфраструктурная интеграция: монография / Кохно П.А., Кохно А.П., Енин Ю.И., Карпов С.А. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Граница, 2019. – 312 с.
32. Кохно П.А., Кохно А.П. Эффективный оборонно-промышленный комплекс: монография. / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Граница, 2018. – 432 с.
33. 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.
34. 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.
35. 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.
36. Кохно П.А. Экономика управляемой гармонии. Книга 2. Экономика управляемых рисков / Кохно П.А., Лаптев В.Н., Чеботарев С.С. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Университет Российской академии образования, 2014. – 298 с.
37. Кохно П.А. Экономика управляемой гармонии. Книга 3. Экономика муниципального образования / Кохно П.А., Лаптев В.Н., Чеботарев С.С. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Университет Российской академии образования, 2014. – 292 с.
38. Кохно П.А. Экономика управляемой гармонии. Книга 4. Экономика исследований и разработок / Кохно П.А., Лаптев В.Н., Чеботарев С.С. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Университет Российской академии образования, 2014. – 298 с.
39. Кохно П.А. Экономика управляемой гармонии. Книга 5. Экономика интеллектуальной продукции / Кохно П.А., Лаптев В.Н., Чеботарев С.С. Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Университет Российской академии образования, 2014. – 298 с.
40. Кохно П.А., Чеботарев С.С., Кабанова Н.И. Наукоёмкая продукция: оптимизация финансирования / отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – Майкоп: Изд-во Магарин О.Г., 2013. – 484 с.
41. Кохно П.А., Костин А.Л. Модель будущего: монография в 3-х частях. Часть 1. Тенденции развития. – М.: Алгоритм, 2013. – 752с. – С. 11-262.
42. Кохно П.А., Костин А.Л. Модель будущего: монография в 3-х частях. Часть 2. Конкурентный цикл. – М.: Алгоритм, 2013. – 752 с. – С. 265-508.
43. Кохно П.А., Костин А.Л. Модель будущего: монография в 3-х частях. Часть 3. Интеграционные союзы. – М.: Алгоритм, 2013. – 752 с. – С. 511-745.
44. Кохно П.А., Онищенко П.В. Теория экономического развития / Отв. ред. д.э.н., проф. П.А. Кохно. – М.: Граница, 2011. – 544 с.
45. Кохно П.А., Костин А.Л. Союзное государство. Книга 9. Военно-экономическая стратегия. - М.: Граница, 2008. - 568 с.
46. Кохно П.А., Жабин О.О. Союзное государство. Книга 8. Транспортная цепь. - М.: Граница, 2007. - 604 с.
47. Кохно П.А., Костин А.Л. Союзное государство. Книга 7. Интеграция по золотому сечению. - М.: «Гелиос АРВ», 2006. - 656 с.

48. Кохно П.А. Союзное государство. Книга 6. Модели управления политико-финансовой интеграцией / Отв. ред. академик ГАН И.В. Прангишвили. - М.: Наука, 2006.- 407 с.
49. Кохно А.П. Союзное государство. Книга 5. Корпоративные структуры. - М.: Перспектива, 2006.- 227 с.
50. Шелег Н.С., Кохно П.А., Жалнин С.Г. Союзное государство. Книга 4. Товарный рынок. - М.:«Изд. Дом МСП», 2004.- 464 с.
51. Жалнин С.Г., Кохно П.А., Качалов В.В. Союзное государство. Книга 3. Социально-политические модели. - М.:«Изд. Дом МСП», 2004.- 320 с.
52. Кохно П.А., Костин А.Л. Союзное государство. Книга 2. Менеджмент предприятий (общие и специальные вопросы). - М.: «Гелиос АРВ», 2004.- 656 с.
53. Кохно П.А., Костин А.Л. Союзное государство. Книга 1. Военно-промышленная интеграция. - М.: «Гелиос АРВ», 2003.- 464 с.
54. Кохно А.П. Модели вывоза капитала // Общество и экономика, 2014, №7-8. С. 66-74.
55. Кохно А.П., Кохно П.А. Сущность и причины оттока капитала // Финансовый бизнес. 2014, №5. С. 13-16.
56. Кохно П.А., Вейко А.В. Синтез программных мероприятий рынка ракетно-космической продукции // Научный вестник ОПК России, 2016, №2. С. 3-17.
57. Кохно П.А. Максимизация добавленной стоимости в продукции предприятий оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник ОПК России, 2016, №3. С. 7-20.
58. Кохно П.А. Экономическая стратегия предприятий оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник ОПК России, 2016, №4. С. 10-26.
59. Кохно П.А. Инновационное предприятие и оценка бренда // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2016, №7. С. 49-58.
60. Кохно П.А., Родина Е.А. Бренд в контуре деловой репутации промышленного предприятия // Научное обозрение, 2016, № 2. С. 120-126.
61. Кохно П.А., Серов Н.В. Проецирование отраслевой структуры определяющих производств // Общество и экономика, 2016. №2. С. 82-103.
62. Кохно П.А., Серов Н.В. Прогноз развития оборонно-промышленного комплекса России // Проблемы теории и практики управления, 2016, №3. С. 26-38.
63. 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.
64. Кохно П.А., Вейко А.В. Управление конкурентоспособностью космических транспортных систем // Общество и экономика, 2016, №4. С. 64-85.
65. Кохно П.А. Конкурентный цикл вооружения // Военная мысль, 2016, №6. С. 57-67.
66. Кохно П.А., Вейко А.В. Стоимостная оптимизация рынка космических услуг // Финансовый бизнес, 2016, №3. С. 19-27.
67. Кохно П.А., Вейко А.В. Финансовая оптимизация российского рынка ракетно-космической продукции // Финансовый бизнес, 2016, № 4. С. 30-42.
68. Кохно П.А., Вейко А.В. Экономический механизм развития ракетно-космической отрасли // Общество и экономика, 2016, №9. С. 75-104.

69. 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.
70. Кохно П.А., Вейко А.В. Ракетно-космическая отрасль: анализ и прогноз рынка транспортных средств // Экономист, 2016, №10. С. 43-55.
71. Кохно П.А., Кохно А.П. Методика оценки финансово-экономической эффективности деятельности отраслевой корпорации // Финансовый бизнес, 2016, №6. С. 19-29.
72. Кохно П.А., Кохно А.П. Модели и показатели определения синергетического эффекта интегрированных промышленных компаний // Общество и экономика, 2017, №1. С. 5-26.
73. Кохно П.А. Объёмно-структурная концепция качества конкурентной продукции // Общество и экономика, 2017, №3-4. С. 16-48.
74. 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.
75. 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.
76. Кохно П.А. Инновационное развитие промышленного производства: патентный подход // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2017, №3. С. 35-44.
77. Кохно П.А. Экономические процессы формирования качества продукции предприятий оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, №2. С. 3-18.
78. 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.
79. Кохно П.А., Ситников С.Е. Прикладные НИОКР - центральное звено инновационных проектов // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, №2. С. 42-50.
80. Кохно П.А. Вопросы коммерциализации инновационной промышленной продукции // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2017, №4. С. 23-32.
81. Кохно П.А., Кохно А.П. Индикаторы и механизмы повышения эффективности деятельности промышленных предприятий и корпораций // Общество и экономика, 2017, №7. С. 46-63.
82. Кохно П.А., Кохно А.П. Лизинговый инвестиционный механизм промышленных предприятий // Общество и экономика, 2017, №8. С. 33-46.
83. 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.
84. Кохно П.А., Кохно А.П. Патентный подход финансовой оптимизации инновационного развития промышленного производства // Финансовый бизнес, 2017, №5. С. 14-23.

85. Кохно П.А. Технологические инновации и коллективные формы хозяйствования // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2017, №11. С. 43-56.
86. 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.
87. Кохно П.А. Опережающей экономике необходима прогрессивная шкала налогообложения доходов физических лиц // Экономист, 2017, №11. С. 40-50.
88. Кохно П.А., Косарев А.С. Конкурентный ресурсно-стоимостной оборонно-промышленный комплекс // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, №4. С. 18-32.
89. Кохно П.А. Эффективный инструмент опережающего экономического развития // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2018, №1. С. 79-89.
90. Кохно П.А., Кохно А.П. Метод системной увязки эффективности использования бюджетных средств // Финансовый бизнес, 2018, №4. С. 39-46.
91. Кохно П.А. Инструментарий инновационного развития высокотехнологичного производства // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2018, №3. С. 27-40.
92. Кохно П.А. Топ-менеджмент и инновационная экономика России // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2018, №9. С. 51-58.
93. Кохно П.А. Бережливое производство инновационной промышленной продукции // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2018, №11. С. 55-70.
94. 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.
95. Кохно П.А., Кохно А.П. Проблемы опережающего отраслевого развития конкурентоспособной экономики России // Общество и экономика, 2018, №2. С. 36-58.
96. Кохно П.А., Кохно А.П. Стратегический путь экономического развития - предприятия коллективных форм хозяйствования // Общество и экономика, 2018, №4. С. 43-59.
97. Кохно П.А., Кохно А.П. Методология инвестирования в инновационную деятельность промышленных предприятий // Общество и экономика, 2018, №10. С. 48-68.
98. 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.
99. Кохно П.А. Финансово-эффективный оборонно-промышленный комплекс // Экономист, 2018, №9. С. 34-45.
100. Кохно П.А., Ситников С.Е. Управление инвестиционными возможностями высокотехнологичных предприятий // Проблемы теории и практики управления, 2018, №10. С. 135-144.
101. 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.

102. Кохно П.А., Алдошин В.М. Оборонно-промышленный комплекс как интегрированная синергетическая система // Вестник воздушно-космической обороны (спецвыпуск), 2018, №4(25). С. 21-33.

103. Кохно П.А. Экономическая безопасность России в системе мирового технологического развития // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2019, №1. С. 75-86.

104. Кохно П.А., Тарасевич Е.С. Организационные структуры крупнейших нефтегазовых компаний // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2019, №2. С. 66-73.

105. Кохно П.А., Кохно А.П. Модели и инструментальные методы корпоративного управления отраслевыми компаниями // Общество и экономика, 2019, №1. С. 19-32.

106. 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.

107. Кохно П.А. Инновационная экономика: факторы, показатели, модели // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2019, №2. С. 33-46.

108. Кохно П.А. Инновационные технологические платформы Китайской народной республики и международные инвестиционные площадки // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2019, №7. С. 5-20.

109. Кохно П.А. Механизмы и инструменты управления инновационным развитием промышленных предприятий // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2019, №10. С. 5-18.

110. 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.

111. 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.

112. Кохно П.А., Кохно А.П., Тарасевич Е.С. Методология управления инвестиционным развитием нефтегазовых компаний // Финансовый бизнес, 2019, №2. С. 15-25.

113. Кохно П.А., Кохно А.П., Енин Ю.И. Белорусско-китайское сотрудничество определяет евразийскую интеграцию // Финансовый бизнес, 2019, №6. С. 45-56.

114. Кохно П.А. Механизмы и инструменты создания эффективной системы экономической безопасности // Экономист, 2019, №4. С. 25-35.

115. Кохно П.А. Страны-члены Евразийского экономического союза в изменяющейся валютно-банковской парадигме // Экономист, 2019, №7. С. 28-39.

116. 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.

117. 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.

118. Артемьев А.А., Кошно П.А. Системно-инфраструктурная политика России // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Науки об обществе и гуманитарные науки, 2020, №1(20). С. 68-81
119. Артемьев А.А., Кошно 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.
120. Артемьев А.А., Непомнящих И.Ф., Кошно П.А. Риски экономической политики России // Вестник Московского университета Министерства внутренних дел России, 2020, №7. С. 257-268.
121. Кошно П.А., Кошно А.П. О задачах пространственного развития территорий с опорой на сеть автодорог // Бюллетень транспортной информации, 2020, №1(295). С. 18-24.
122. Кошно П.А., Бондаренко А.В. Оценка стратегических возможностей авиационной промышленности в области самолётостроения и вертолётостроения // Бюллетень транспортной информации, 2020, №6(300). С. 22-29.
123. 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.
124. Кошно П.А. Модели данных информационных систем оборонно-промышленного комплекса // Вестник воздушно-космической обороны, 2020, №2(26). С. 110-120.
125. Кошно П.А., Кошно А.П. О производительности труда высокотехнологичных промышленных предприятий // Экономист, 2020, №2. С. 35-41.
126. Кошно П.А. Критерии оценки кризисных экономических процессов // Экономист, 2020, №10. С. 44-52.
127. Кошно П.А., Кошно А.П. Высокотехнологичная промышленность в условиях цифровой трансформации // Общество и экономика, 2020, №1. С. 66-80.
128. Кошно П.А., Кошно А.П. Оценка инновационного развития ракетно-космической промышленности // Общество и экономика, 2020, №3. С. 101-124.
129. Кошно П.А., Кошно А.П., Тарасевич Е.С. Проблемы управления в вертикально-интегрированных компаниях // Общество и экономика, 2020, №5. С. 34-53.
130. Кошно П.А., Енин Ю.И. О закономерностях развития мировой экономики // Общество и экономика, 2020, №10. С. 5-36.
131. Кошно П.А., Бондаренко А.В. О стратегической эффективности инновационных проектов (на примере авиационной промышленности) // Общество и экономика, 2020, №12. С. 74-99.
132. Кошно П.А. Механизм противодействия инновационной экономики России мировому кризису // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2021, №6. С. 5-15.
133. Кошно П.А. Инновационное развитие определяется структурой государственных расходов // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2021, №8. С. 5-12.
134. Кошно П.А. Инновационные возможности бизнес-инкубаторов // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2021, №11. С. 5-13.
135. Кошно П.А. Инновационная модель мирового промышленного производства //

Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2021, №12. С. 23-30.

136. 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.

137. Кохно П.А., Кохно А.П. Математические методы предвидения мировых кризисов и механизмы их преодоления в России // Вестник экономической безопасности, 2021, №1. С. 241-251.

138. Кохно П.А., Кохно А.П. Определяющий вклад человеческого капитала в развитие оборонного производства // Общество и экономика, 2021, №11. С. 44-63.

139. Кохно П.А., Кохно А.П. Модели параметрического ряда конкурентоспособной продукции // Общество и экономика, 2021, №8. С. 88-104.

140. Кохно П.А., Кохно А.П. Государственные ассигнования на национальные программы требуют интегральной оптимизации // Общество и экономика, 2021, №6. С.21-38.

141. Кохно П.А., Кохно А.П. Вклад малых и средних промышленных предприятий в инфраструктурное обеспечение // Общество и экономика, 2021, №4. С. 59-80.

142. Кохно П.А., Кохно А.П. Модель обновления военной и гражданской продукции двойного предназначения // Вестник воздушно-космической обороны, 2021, №2. С. 5-11.

143. Кохно П.А., Кохно А.П. Метод оптимизации бюджетных ассигнований на программы оборонно-промышленного комплекса // Вестник воздушно-космической обороны, 2021, №3. С. 5-13.

144. Кохно П.А. Алгоритм финансовой устойчивости высокотехнологичного производства. // Экономика высокотехнологичных производств, 2021. Том 2. № 4. С.293-312.

145. Кохно П.А. Уровень высокотехнологичного производства определяется человеческим капиталом // Экономика высокотехнологичных производств, 2021. Том 2. № 3. С. 169-180.

146. Кохно П.А., Кохно А.П. Прогнозирование радикальных изменений в мировой экономике // Экономист, 2021, №1. С. 88-95.

147. Кохно П.А., Кохно А.П. Насущная необходимость в развитии артельных и вузовских предприятий // Экономист, 2021, №4. С. 77-85.

148. Кохно П.А., Енин Ю.И. Анализ мер преодоления кризиса в небольших странах Европы // Экономист, 2021, №8. С. 67-76.

149. Кохно П.А., Кохно 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.

150. Кохно П.А., Кохно А.П. Опережающему промышленному производству необходимы востребованные специалисты // Вестник Московского университета Министерства внутренних дел России, 2022, №1. С. 367-375.

151. Кохно П.А., Кохно А.П. Мотивация промышленного персонала // Общество и экономика, 2022, №1. С. 16-32.

152. Кохно П.А., Кохно А.П. Проблемы импортозамещения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса // Общество и экономика, 2022, №4. С. 82-103.
153. Кохно П.А. Объёмно-структурная концепция импортозамещения // Общество и экономика, 2022, №7. С. 7-15.
154. Кохно П.А., Кохно А.П. О некоторых методах и моделях управления оборонной промышленностью // Общество и экономика, 2022, №11. С. 16-29.
155. Кохно П.А., Кохно А.П. Перспективы развития радиоэлектронной промышленности // Вестник воздушно-космической обороны, 2022, №1. С. 31-38.
156. Кохно П.А., Кохно А.П. Аспекты эффективности оборонно-промышленного комплекса // Вестник воздушно-космической обороны, 2022, №2. С. 18-26.
157. Кохно П.А. Перспективная промышленная политика России в системе «предприятие-государство» // Экономика высокотехнологичных производств, 2022. Том 3. №1. С. 9-26.
158. Кохно П.А. Менеджмент оборонно-промышленного комплекса как основа национальной стратегии промышленного развития // Экономика высокотехнологичных производств, 2022. Том 3. № 2. С. 95-112.
159. Кохно А.П. Методы управления эффективностью разработки оборонной продукции // Экономика высокотехнологичных производств, 2022. Том 3. № 2. С. 113-128.
160. Кохно П.А., Кохно А.П. Методы разработки инновационной стратегии высокотехнологичных промышленных предприятий // Экономика высокотехнологичных производств, 2022. Том 3. № 3. С. 161-176.
161. Кохно П.А. Военная приёмка на предприятиях оборонно-промышленного комплекса: исходная информация, факторы, декомпозиция продукции // Экономика высокотехнологичных производств, 2023. Том 4. № 1.
162. Кохно П.А. Военная приёмка на предприятиях оборонно-промышленного комплекса: численность, нормы управляемости // Экономика высокотехнологичных производств, 2023. Том 4. № 2.

Сведения об авторе:

КОХНО Павел Антонович

доктор экономических наук, профессор, 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 115 монографий.

Авторский проект «Переход России на рельсы мобилизационно-военной экономики является насущной необходимостью»

Научное издание

КОХНО Павел Антонович

**МОБИЛИЗАЦИОННО-ВОЕННАЯ
ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ**

Монография

Электронное научное издание Института нечётких 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 23.06.2023.
Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л. 12,36.