

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*На правах рукописи*

**МИХАЛКИНА ДАРЬЯ АЛЕКСЕЕВНА**

**ЦИФРОВЫЕ СТРАТЕГИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

**Специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика:  
экономика народонаселения и экономика труда**

**ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК**

**Научный руководитель  
доктор экономических наук, профессор  
Никитаева А.Ю.**

**Ростов-на-Дону-2023**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ТЕОРЕТИКО-КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ БАЗИС СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ .....	15
1.1 Теоретические и прикладные аспекты развития человеческих ресурсов в условиях демографических вызовов и цифровых трансформаций .....	15
1.2 Императивы и факторы развития человеческих ресурсов в цифровой среде: теоретические основы.....	38
1.3 Концептуальное содержание цифровых стратегий развития человеческих ресурсов .....	57
2 МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В НОВЫХ ЦИФРОВЫХ РЕАЛИЯХ.....	72
2.1 Существующие модели развития человеческих ресурсов: сущность и возможности применения в новых условиях.....	72
2.2 Факторы развития человеческих ресурсов с учетом цифровой трансформации экономики .....	84
2.3 Когнитивная модель развития человеческих ресурсов в территориально-локализованных системах мезоуровня.....	101
3 ФОРМИРОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ НАПОЛНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ.....	118
3.1 Этапы и инструменты содержательного наполнения цифровых стратегий развития человеческих ресурсов в регионе .....	118
3.2 Интеллектуальные технологии в формировании профессиональных компетенций, подготовке, переподготовке и повышении квалификации кадров.....	130
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	153
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	160
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	187

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время значительное число трендов и перспективных задач в исследовательском пространстве экономики труда связано с цифровой трансформацией и ее воздействием на человеческие ресурсы. Изменения вследствие цифровой трансформации рынка труда, формирование сопряженных концептов «Индустрия 4.0» и «Работа 4.0», отражающих влияние новой промышленной революции на профессии и переосмысление работы, поиск эффективных решений в сфере образования и обучения для профессиональной подготовки и повышения конкурентоспособности работников отражают неполный перечень вопросов, научное осмысление которых требуется для формирования действенных мер и управленческих воздействий в соответствующих сферах. Все больше внимания в экспертном, научном и регулятивном поле уделяется дискуссиям относительно «потенциала замещаемости» рабочих мест цифровыми технологиями, изменения существующих и появления новых профессий, нового профессионального запроса и баланса компетенций в цифровой реальности. Все перечисленные вопросы напрямую сопряжены с научной проблемой развития человеческих ресурсов в условиях происходящих цифровых трансформаций экономики, требующей решения на теоретико-концептуальном и прикладном уровне.

В экономической истории неоднократно происходили периоды существенных изменений, но в последние годы скорость и масштаб происходящих трансформаций, затрагивающих человеческие ресурсы, резко возросла. Это приводит к высокому давлению на социально-экономические системы разного уровня, которые вынуждены адаптироваться к новым условиям, где человеческие ресурсы выступают главным фактором конкурентоспособности, оказываются перед лицом необходимости формирования стратегий в отношении их развития в новых реалиях. Однако сущность и содержание таких стратегий, концептуальные положения их

разработки и реализации, возможности инструментально-технологического наполнения с использованием потенциала и учетом рисков цифровой трансформации остаются неопределенными. Ситуация осложняется тем, что сквозные технологии Индустрии 4.0 играют, как минимум, тройственную роль по отношению к человеческим ресурсам: во-первых, вытесняют людей из определенных сфер профессиональной деятельности, угрозам подвергаются не только низкоквалифицированные позиции, но и зоны интеллектуального труда; во-вторых, способствуют повышению производительности труда, позитивному изменению его содержания и росту возможностей человека (в том числе, в части мобильности, форм занятости и т.д.); в-третьих, меняют как запрос на компетенции, так и способы, периоды, модели и технологии обучения и профессиональной подготовки, формирования компетенций. То есть, цифровая эра может расширить потенциал развития человеческих ресурсов, но при этом несет в себе риски, барьеры и вызовы человеческого развития. Это актуализирует осмысление целого спектра вопросов развития человеческих ресурсов, факторов, стратегий и технологий, его определяющих и обеспечивающих. Исследование PricewaterhouseCoopers по тематике тенденций, которые будут формировать рабочую силу к 2030 году [12], показывает, что уже к 2025 году многие новые функции развития человеческих ресурсов приобретут весомое значение. От управления данными и использования интеллектуальных технологий, управления талантами до управления хозяйствующими субъектами в соответствии с новыми подходами, а также управления преобразованиями и изменениями. Человеческие ресурсы должны в полной мере использовать свой потенциал и конкурентные навыки, обеспечить надежный резерв талантов, стать основным драйвером для развития экономики. Для решения данных задач требуется понимание того, как обеспечить развитие человеческих ресурсов с использованием потенциала цифровой экономики.

В совокупности приведенные аргументы актуализируют исследование, направленное на формирование теоретико-концептуальных основ и определение способов и технологий развития человеческих ресурсов в условиях новых возможностей и вызовов цифровой трансформации экономики.

**Степень разработанности проблемы.** В настоящее время вопросы развития человеческих ресурсов в сопряжении с новой индустриальной революцией, концептуально раскрывающей цифровую трансформацию экономики, характеризуются ростом исследовательского интереса в мировой и отечественной науке. Проблеме развития человеческих ресурсов в новых условиях посвящены публикации многих российских и зарубежных исследователей.

В научной литературе на протяжении последних десятилетий большое количество исследователей изучало человеческие ресурсы и сопряженные понятия (человеческий капитал, человеческий потенциал, трудовые ресурсы и т.д.). В их числе Арнаут М.Н., Батракова Л.Г., Григорьев К.Н., Кокуйцева Т.В., Петрушевский Ю.Л., Потапов М.С., Тумаров Т.Ф., Шиманский А.А. и др.

Цифровую трансформацию в экономическом контексте на ранних и более зрелых стадиях формирования цифровой экономики изучали Акаев А., Bresnahan T.F., Brynjolfsson E., Carlsson B., Chinoracky R., Corejova T., Fagerberg J., Hitt L.M., Manyika J., Nambisan S., Perez C., Roxburgh C., Schmid B.F., Verspagen B. и др.

Изучение человеческих ресурсов в контексте цифровых трансформаций тесно связано с исследованием проблемы качественного формирования и развития человеческого потенциала в новых реалиях. Рассмотрение людей как ключевого фактора в реализации преобразований, так как технологии должны реагировать на потребности людей, а не наоборот, а также изучение различных аспектов воздействия эффектов внедрения сквозных технологий на человеческие ресурсы осуществляют в

своих работах Аузан А.А., Гунина И.А., Дашкова Е.С., Дорохова Н.В., Игнатова Т.В., Зенкова О.А., Логунова И.В., Пестов В.Ю., Разумова Т.О., Селина М.В., Тэпскотт Д., Черкесова Э.Ю. и др.

Взаимосвязь человеческих ресурсов и цифровой трансформации, в том числе, применительно к формированию стратегий развития с использованием цифрового потенциала раскрывают Bharadwaj A., Ketolainen N., Strohmeier S., Vardarlie P. и др. Ученые отмечают, что большое количество факторов внешней и внутренней среды влияют на процесс внедрения цифровых решений и конечный результат, при этом человеческие ресурсы являются драйвером успешной трансформации (Aghion P., Bygstad B., Howitt P., Iden J., Mosca M., Osmundsen K. и др.).

Развитие человеческих ресурсов в современной научной литературе рассматривается на уровне государства, на уровне региона/отрасли, на уровне социальных групп и на уровне организаций. Рассмотрение развития человеческих ресурсов с позиции воспроизводственного подхода, теории человеческого капитала (Беккер Г., Шульц Т., Капелюшников Р.И., Спенс М.), теории поколений (Штраус У., Хоув Н.), теории самоопределения (Деси Э., Райан Р.), теории обучающих сетей (Poell, R.F. and van der Krogt, F.), теории социальных систем Парсонса (Парсон Т.), теории поведенческой экономики (Канеман Д., Словик П., Тверски А.), теории сетевого общества (Кастельс М.), концепции экономики знаний (Тоффлер Э., Куинн Д.) и концепции субъективного благополучия (Канеман Д., Дитон А., Макгрегор Дж., Поу Н., Леонтьев Д. А., Скачкова Л.С., Щетинина Д.П.) позволяет выделять разные аспекты формирования, развития, использования, воспроизводства и т.п. человеческих ресурсов, в том числе, в различных сферах экономической деятельности (Михалкина Е.В., Скачкова Л.С.) и на разных уровнях экономики (Кривокопа Е.И., Стриелковски В., Фурсов В.А.).

Трактовки категории «развитие человеческих ресурсов» представлены в работах Грибанова Ю.И., Клячко Т. Л., Короленко В.В., Круглова Д.В.,

Масаловой Ю.А., Ширинкиной Е.В., Alhalboosi F., Kerr C. и др. Развитию образования как базовой предпосылки воспроизводства человеческих ресурсов посвящены работы Ганиной С.А., Habibi F., Zabardast M. и др.

Достаточно большое количество исследователей в русле компетентностного подхода раскрывает развитие человеческих ресурсов через определение наиболее востребованных компетенций (в оперативной, тактической, стратегической перспективе), построение условных целевых моделей таких компетенций и поиск путей и способов их формирования с использованием потенциала и учетом рисков цифровой экономики (Грибанов Ю.И., Потемкин В., Рассказова О., Acemoglu D. И др.). Кроме того, аналитические отчеты крупных мировых и российских консалтинговых компаний и стратегических агентств за последние пять лет (Агентство стратегических инициатив, АПКИТ, PWCs, McKinsey и др.) отражают такой фокус.

Непосредственно различные аспекты применения интеллектуальных технологий, в первую очередь, искусственного интеллекта для развития человеческих ресурсов раскрывают в своих работах Блинникова А.В., Ийнг Д.К., Bailey D., Barley S., Beauchene V, Bellefonds N., Durantou S., Mills S. и др.

Несмотря на широкий охват и глубокую проработку в научных работах проблематики развития человеческих ресурсов, в том числе в контексте цифровых преобразований экономики, в настоящее время сохраняется ряд исследовательских разрывов. Отсутствует целостное концептуальное представление о цифровых стратегиях развития человеческих ресурсов, недостаточно проработаны вопросы применения современных интеллектуальных технологий в обучении и повышении квалификации кадров. Это определило постановку цели и задач исследования.

**Цель и задачи исследования.** Цель исследования состоит в разработке теоретико-концептуальных основ и инструментально-методических решений для формирования цифровых стратегий развития

человеческих ресурсов и предложении комплекса рекомендаций по применению интеллектуальных технологий для наращивания профессиональных компетенций и повышения квалификации кадров.

Для достижения поставленной цели в работе были определены следующие этапные задачи:

1. На основе результатов теоретического и эмпирического анализа определить ключевые аспекты воздействия цифровой трансформации экономики на человеческие ресурсы и обратного влияния для определения теоретических положений развития человеческого потенциала в условиях новой цифровой реальности.

2. Определить содержательное наполнение категории «цифровая стратегия развития человеческих ресурсов» с учетом различных аспектов проявления указанных стратегий и тенденций в смене приоритетов в формировании конкурентоспособных кадров.

3. Разработать когнитивную модель развития человеческих ресурсов на мезоуровне экономики, позволяющую строить и анализировать различные сценарии для оценки влияния факторов воздействия и определения приоритетов стратегического развития человеческого потенциала.

4. Определить структурно-логические компоненты процесса формирования цифровых стратегий развития человеческих ресурсов и предложить модель оценки уровня их развития в региональной экономике в сопряжении с факторами, его обуславливающими.

5. Разработать комплекс рекомендаций по использованию интеллектуальных технологий в сфере образования и обучения для наращивания профессиональных компетенций, повышения квалификации, подготовки и переподготовки кадров.

**Объект и предмет.** *Объектом* исследования являются человеческие ресурсы в цифровой экономике.

*Предметом* исследования выступают экономические условия, стратегии, модели и технологии развития человеческих ресурсов, задачи, методы и способы интеграции интеллектуальных технологий в систему обучения и повышения квалификации кадров. Исследование выполнено в соответствии с паспортом специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика: 8. Экономика народонаселения и экономика труда, пп. 8.11. Экономические и социально-демографические факторы и концепции развития человеческих ресурсов; 8.16. Проблемы формирования профессиональных компетенций, подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров. Формирование конкурентоспособности работников. Профессиональная ориентация населения.

**Рабочая гипотеза диссертационного исследования** состоит в системе теоретических взглядов автора, в соответствии с которыми в условиях цифровой трансформации человеческие ресурсы находятся под существенным воздействием системных преобразований, связанных с Индустрией 4.0, и одновременно являются ключевым фактором развития экономики. Следовательно, для успешного динамичного развития человеческих ресурсов в новых условиях требуется определение содержания и логики формирования соответствующих цифровых стратегий, систематизация и оценка возможностей и перспектив применения интеллектуальных технологий для выработки и реализации указанных стратегий и наращивания профессиональных компетенций кадров.

**Теоретико-методологическая основа исследования** сформирована с использованием концептуальных положений развития человеческих ресурсов в современной экономике, заложенных в теории человеческого капитала, теории поколений, концепций субъективного благополучия, стратегического управления и устойчивого развития. Концептуальная база современных преобразований экономики с учетом их влияния на человеческие ресурсы заложена теоретическими работами по цифровой трансформации экономики

и Четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0). Целостное рассмотрение вопросов развития человеческих ресурсов обеспечено за счет использования концептуальных положений теории системной экономики. Исследование проведено на методологической базе системного, эволюционного, процессного, когнитивного, институционального подходов.

**Инструментально-методический аппарат исследования.** Для решения поставленных исследовательских задач в работе использованы следующие методы научного исследования: категориальный, логический, сравнительный, наукометрический анализ, контент-анализ, методы концептуального и когнитивного моделирования, классификация, группировка, статистический анализ, метод оценки границы (рубежа) эффективности (Data Envelopment Analysis, DEA). Для моделирования, кластеризации и проведения расчетов в диссертационном исследовании использовано программное обеспечение VosViewer, MaxDEA Lite, программная система Cognitive modeling of complex systems (CMCS).

**Информационно-эмпирической базой исследования** послужили материалы монографических и периодических публикаций по тематике развития человеческих ресурсов, цифровизации трудовой сферы и цифровой трансформации экономики; данные информационных и наукометрических систем Scopus, Web of Science, Springer, Wizdom.ai, ResearchGate и др.; материалы Федеральной службы государственной статистики РФ, статистические данные Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ; аналитические отчеты и материалы крупных аналитических и консалтинговых организаций, включая Boston Consulting group, PWCs, McKinsey, Всемирный экономический форум и т.д.; материалы официальных сайтов органов государственной власти РФ и субъектов РФ; данные Южного федерального университета, а также другие материалы, представленные в сети Интернет.

**Научная новизна исследования** заключается в разработке теоретико-концептуальных положений и модельно-аналитических решений, определяющих сущность и содержательное наполнение цифровых стратегий развития человеческих ресурсов в условиях трансформации экономики, формировании комплекса предложений по применению интеллектуальных технологий для повышения эффективности наращивания компетенций и повышения квалификации кадров.

Основными результатами исследования, обладающими признаками научной новизны, являются следующие:

1. Выявлены основные направления и факторы воздействия цифровой трансформации экономики на человеческие ресурсы, проявляющиеся в изменении востребованных компетенций и их уровня, возникновение новых моделей поведения и коммуникаций, распространении нестандартных форм занятости и новых моделей обучения, появлении новых и исчезновении традиционных профессий, изменении содержания работы и рабочих ролей, поколенческой дифференциации работников и т.п., что позволило обосновать необходимость определения и формирования стратегий развития человеческих ресурсов в цифровых реалиях.

2. Раскрыто авторское содержание категории «цифровая стратегия развития человеческих ресурсов», которая понимается в нескольких смыслах: как тип функциональной стратегии в общей системе стратегического планирования; как стратегия, в основе разработки которой лежат данные в цифровой форме, а цифровые технологии являются главным инструментом принятия решений и средством развития человеческих ресурсов; стратегия интеграции цифрового и физического мира в части развития человеческих ресурсов для системного ответа на будущий запрос цифровой экономики в части обеспечения кадровым потенциалом.

3. Разработана когнитивная модель развития человеческих ресурсов на мезоуровне экономики, инкорпорированная в общую логику регионального

стратегирования; в результате сценарного анализа с использованием модели показано, что создание когнитивной карты и моделирование сценариев развития событий при различных возмущающих импульсах позволяет сформировать информационно-аналитическую основу для обоснованного определения приоритетных направлений в рамках цифровых стратегий развития человеческих ресурсов, охватывающих обучение для формирования компетенций, создание цифровой культуры и благоприятной институциональной среды и т.д.

4. Определены структурно-логические компоненты процесса формирования цифровых стратегий развития человеческих ресурсов на мезоуровне; для повышения эффективности разработки и мониторинга реализации указанных стратегий предложена модель оценки уровня развития человеческих ресурсов в региональной экономике в сопряжении с факторами, его определяющими, с применением метода определения относительной границы эффективности (Data Envelopment Analysis); апробация модели на примере регионов Южного федерального округа позволила выявить более эффективные и менее эффективные субъекты РФ в границах макрорегиона в части развития человеческих ресурсов.

5. Разработан комплекс предложений по использованию интеллектуальных технологий для формирования профессиональных компетенций, подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, структурированный с учетом субъектов реализации, решаемых задач, используемых интеллектуальных технологий и потенциальных эффектов с позиций развития человеческих ресурсов.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в расширении научных представлений о развитии человеческого потенциала в условиях цифровой трансформации экономики, определении концептуального содержания и модельного наполнения цифровых стратегий развития человеческих ресурсов. Обоснованная в исследовании целесообразность

конвергенции рассмотренных в работе теорий, раскрывающих различные аспекты развития человеческих ресурсов (теорий человеческого капитала, субъективного благополучия, поколений), и более общих теорий экономического развития (теории системной экономики, устойчивого развития) позволила сформировать концептуальные положения по развитию человеческого потенциала с учетом его взаимовлияния с преобразованием экономических систем более высокого уровня.

**Практическая значимость исследования** определяется аналитическим потенциалом предложенных в работе моделей развития и оценки уровня развития человеческих ресурсов, целесообразностью использования результатов исследования для формирования соответствующих цифровых стратегий на уровне региональной экономики с акцентом на использовании интеллектуальных технологий в системе образования и обучения. Предложенные рекомендации по использованию технологий искусственного интеллекта для обучения, переобучения, повышения квалификации работников с участием разных субъектов могут найти применение в актуализации стратегий, программ и проектов, сопряженных с развитием человеческих ресурсов на разных уровнях иерархии экономики.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования нашли отражение в научных публикациях, были представлены на международных и всероссийских научно-практических конференциях в 2019-2023 гг. в городах Ростов-на-Дону, Екатеринбург, Москва, Волгоград и др. Концептуальные положения и модельно-аналитические разработки, содержащиеся в диссертации, использованы в учебном процессе на экономическом факультете Южного федерального университета в рамках программы магистратуры «Экономика труда и управление персоналом» при преподавании автором дисциплины «HR-digital: информационные системы и цифровые технологии».

Основное содержание работы изложено в 25 публикациях общим объемом 106,83 п.л. (из них лично авторский вклад составляет 8,05 п.л.), в том числе 1 статье, проиндексированной в Scopus, 8 статьях в журналах, входящих в «Перечень научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук» ЮФУ, 4 разделах в монографиях.

**Структура и объем диссертационной работы.** Диссертация включает в себя введение, три главы, состоящие из 8 разделов, заключение и список использованных источников, насчитывающий 268 наименований. Работа проиллюстрирована в 20 таблицах и 48 рисунках, а также содержит 3 приложения. Объем диссертации составляет 203 страницы.

# **1. ТЕОРЕТИКО-КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ БАЗИС СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

## **1.1 Теоретические и прикладные аспекты развития человеческих ресурсов в условиях демографических вызовов и цифровых трансформаций**

В современных российских условиях благополучие людей и развитие человеческих ресурсов входит в число стратегических приоритетов страны, что зафиксировано сразу в трех Национальных целях развития РФ до 2030 года: сохранение населения, здоровье и благополучие людей; возможности для самореализации и развития талантов; достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство [89].

Исследование возможностей и способов достижения данных целей и составляющих их задач требует, во-первых, анализа текущих характеристик социально-экономического положения населения страны (как накопленного потенциала в рассматриваемой сфере), во-вторых, учета того факта, что в настоящее время происходят существенные трансформации всей экономической системы, обусловленные массовым распространением цифровых технологий и Четвертой промышленной революцией (Индустрией 4.0), оказывающие существенное воздействие на человеческие ресурсы. В значительной степени ключевые преобразования экономики основаны на новом цифровом мышлении, которое представляет собой уникальное взаимодействие технологий, людей и процессов в русле Индустрии 4.0 [106].

С учетом сказанного не вызывает сомнений важность исследования научной проблемы развития человеческих ресурсов в новых условиях и с помощью новых инструментальных средств, сопровождающих цифровую трансформацию экономики.

В таблице 1.1 представлены данные, характеризующие общую ситуацию в Российской Федерации в контексте возрастного состава населения и демографической нагрузки на трудоспособное население, показателей, отражающих экономические и социальные аспекты человеческого развития.

Таблица 1.1 – Социально-экономические показатели населения РФ [74, 94]

<i>Показатели</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>
Возрастной состав населения (оценка на конец года; в процентах от общей численности населения)	Население моложе трудоспособного возраста					
	16,5	16,2	18	18,7	18,7	18,8
	Население в трудоспособном возрасте					
	63	61,5	57,4	56,3	56,0	57,2
	Население старше трудоспособного возраста					
	20,5	22,3	24,6	25,0	25,3	24,0
Коэффициенты демографической нагрузки (на 1000 человек трудоспособного возраста приходится лиц нетрудоспособных возрастов)	589	626	740	775	785	749
ВВП на душу населения (в текущих ценах, руб.)	150 571,0	324 177,2	567 513,4	746 830,4	735 069,5	927 549,0
Общие коэффициенты рождаемости (число родившихся на 1 000 человек населения)	10,2	12,5	13,3	10,1	9,8	9,6
Изменение численности населения (прирост за год; в процентах)	-	0,02	0,2	-0,02	-0,4	-0,4
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (число лет)	65,37	68,94	71,39	73,34	71,54	70,06
Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума / границы бедности (% от общей численности населения)	17,8	12,5	13,4	12,3	12,1	11,0
Смертность населения в трудоспособном возрасте (число умерших на 100 000 человек соответствующего возраста)	827,8	634,0	546,7	470,0	548,2	604,6

Анализ приведенных данных позволяет сделать выводы о том, что к 2021 году с 2005 возросла нагрузка на трудоспособное население и снизилась численность трудоспособного населения, при этом за 3 года с 2019 ситуация наоборот улучшилась, но следует учитывать, что спад в 2019-2021 связан с пандемией Covid-19. Возросла смертность в данный период, упали доходы населения. Наблюдается отрицательный прирост численности населения, растет смертность населения в трудоспособном возрасте. При этом можно отметить рост ВВП на душу населения (но в текущих ценах).

Анализ демографических трендов показывает, что развитие экономики происходит и будет дальше происходить в условиях демографического кризиса, проявляющегося в: сокращении доли молодежи в населении, начиная с 2008 года; уменьшении на протяжении последних 10 лет подготовки квалифицированных рабочих; снижении в перспективе числа выпускников высшего образования; нарастании дефицита кадров (рисунок 1.1) [77].

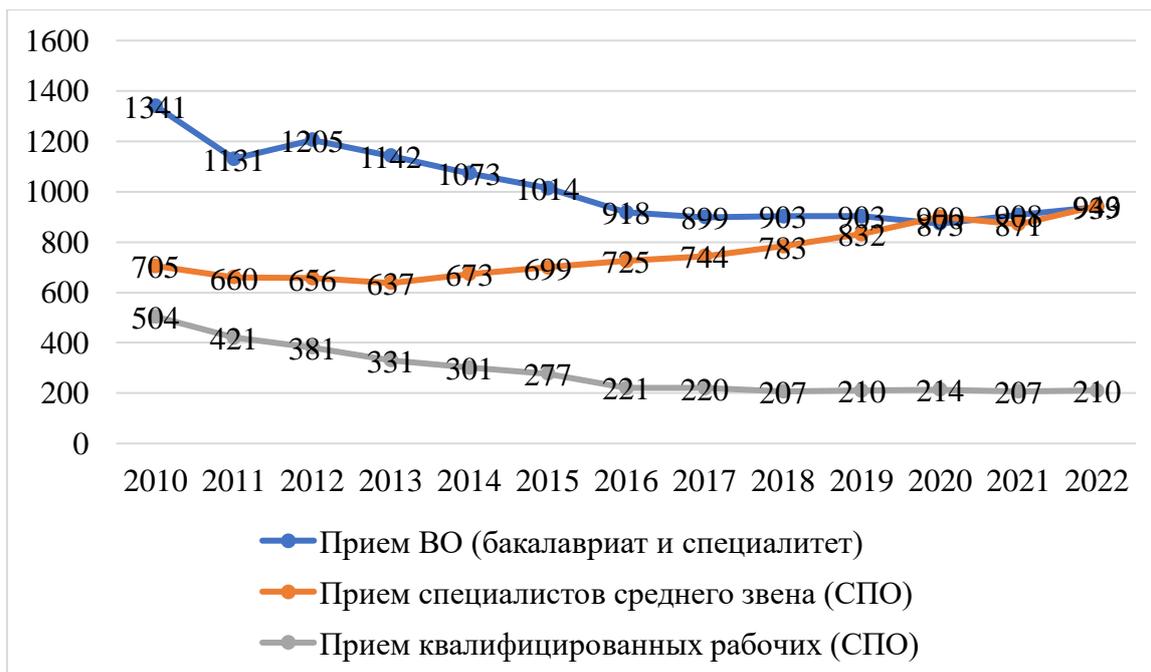


Рисунок 1.1 – Прием в образовательные организации высшего образования и среднего профессионального образования, тыс. чел.[77]

Точки отсутствия ресурсов фиксируются специалистами и среди молодежи (прогнозируемый Росстатом небольшой рост ее численности уже с 2023 сменит тренд на спад), и в старших возрастных когортах (поскольку «молодые» и «пожилые» кадры не являются субститутами, сильной поляризацией по квалификационным видам характеризуется занятость пожилых, среди предпенсионеров распространены самые массовые профессии), и в миграционных потоках (где преобладает малоквалифицированная рабочая сила) [77].

Согласно сценарному прогнозу Института демографии НИУ ВШЭ, снижение численности населения в трудоспособном возрасте в ближайшие 10–15 лет, вызванное демографическими тенденциями, приведет к уменьшению числа занятых в экономике даже с учетом увеличения рабочей силы благодаря росту пенсионного возраста (что при этом проявится в изменении структуры занятых в пользу старших возрастных групп) (рисунок 1.2) [66].

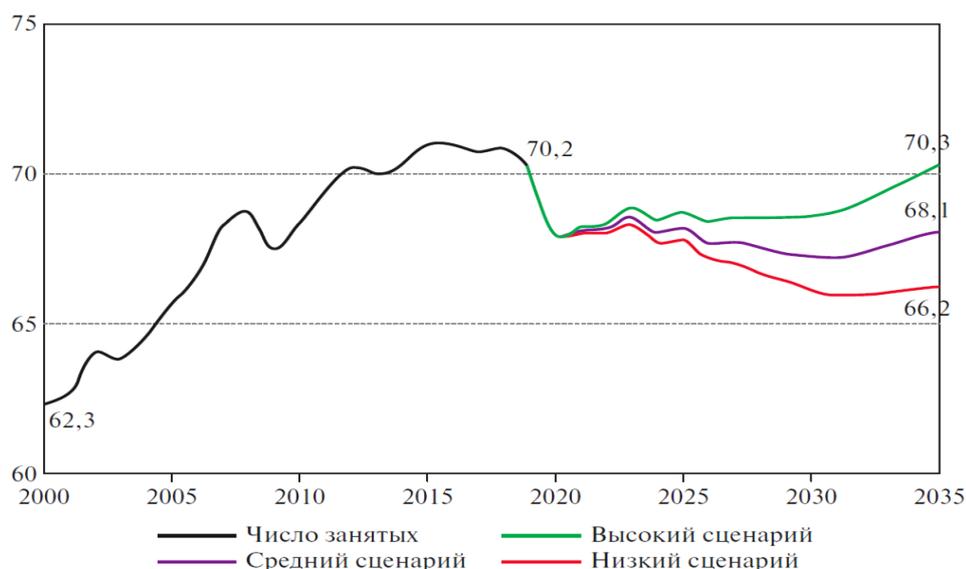
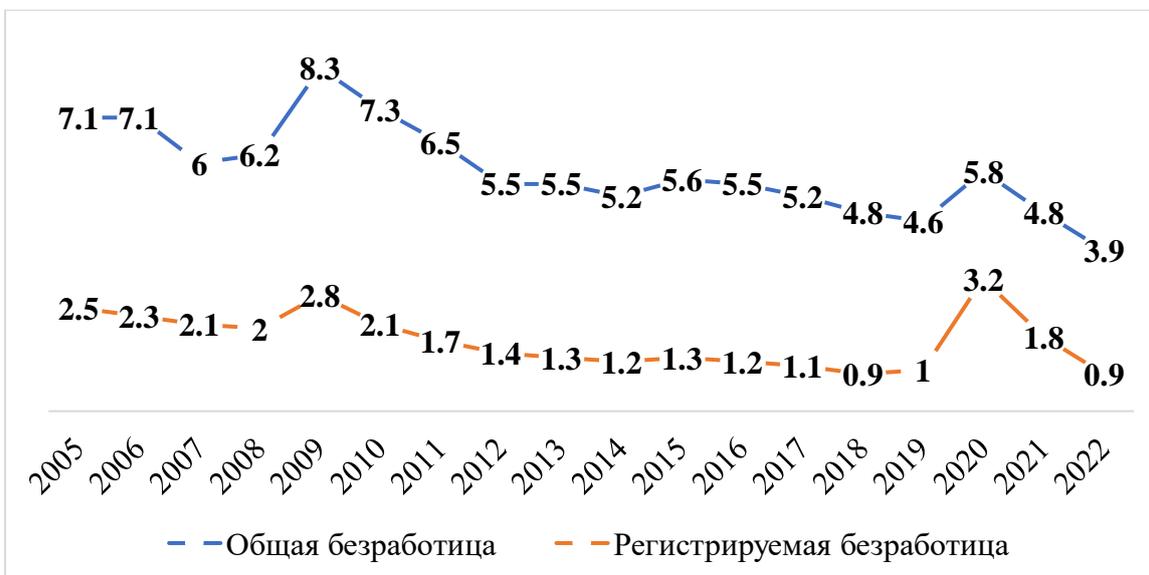


Рисунок 1.2 – Сценарные прогнозы численности занятого населения РФ, млн человек [66, с.24]

Отсутствие значительных резервов рабочей силы обусловлено в России также высоким уровнем занятости и низким уровнем безработицы (рис. 1.3).

К числу значимых демографических трендов также относятся [12]:

1. Миграция населения - особенно это касается России. В наибольшей степени это проявляется в сфере рекрутинга.
2. Старение населения – медианный возраст 45 лет, а образование средне-специальное и высшее у 69 % населения.
3. Увеличение продолжительности жизни с 65 лет в 2000 году до 73 в 2019 году, что ведет к увеличению возраста на рабочем месте.
4. К 2025 году поколение 1997 года рождения и младше (Поколение Z) будет составлять около 25% всей рабочей силы;
5. Снижение значения и релевантности опыта старших поколений.



### ПРИРОСТ РЕАЛЬНОЙ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ ( В % К ПРЕДЫДУЩЕМУ)

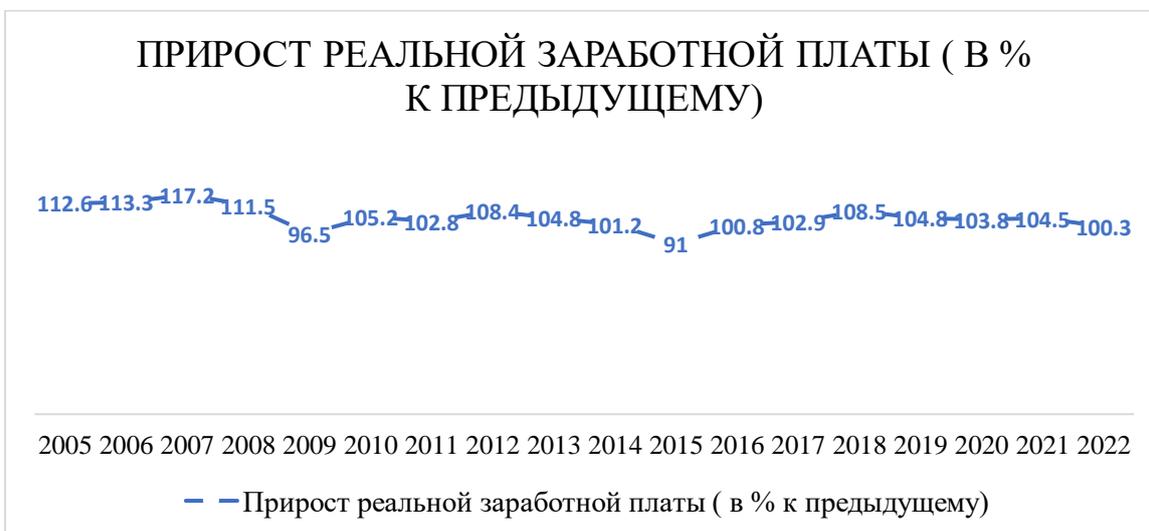


Рисунок 1.3 – Динамика общей и регистрируемой безработицы, реальных заработных плат (%), 2005-2022 гг. [77]

Отсутствие значимых резервов и источников ресурсов для развития рынка труда с демографических позиций определяет принципиальную важность рационального, правильного развития человеческих ресурсов и использования накопленного кадрового потенциала. Качественные характеристики человеческих ресурсов начинают играть все большую роль в условиях заметного ограничения их количества.

Темпы роста производительности труда в РФ по сравнению с другими развитыми странами достаточно высокие, с 2008 по 2021 данный показатель

рос в среднем на 1,6% в год [66], в то время как в таких странах - лидерах, как Германия, он составляет 0,2% в года, а в США - 1,4%. Однако сама производительность труда на 2021 год в РФ составила около 30.000 долларов США на человека в год, в США этот показатель составляет 150.000 долларов США, в Германии — 90.000 долларов США [38]. При сохранении данного темпа роста России потребуется 50 лет, чтобы достичь уровня Германии, и 120 лет для достижения уровня США. Более того, ограничения в темпах роста производительности труда в сочетании с неблагоприятными демографическими трендами окажут заметное ограничивающее воздействие на рост ВВП [66]. Следовательно, для существенного положительного изменения сложившейся в России ситуации эволюционного развития недостаточно, нужен революционный скачок.

Осуществление такого скачка в развитии человеческих ресурсов в различных контекстах возможно с использованием потенциала цифровой трансформации. Хотя в научном и экспертном поле существует понимание того, что развитие человеческих ресурсов в настоящее время напрямую связано с понятием «трансформация» [205, 218], проблема цифровой трансформации экономики сложна и многомерна, отсутствует общепринятое определение данной категории [79]. Для четкого понимания процессов трансформации необходим категориальный анализ соответствующих концептов в их сопряжении, изучение множества факторов воздействия, анализ которых позволит сформировать действенные стратегии развития человеческих ресурсов.

Ученые рассматривают трансформацию экономики как период нелинейных и непредсказуемых изменений, поскольку зависимости преодолеваются в нескольких масштабах в многоуровневом процессе. Изменения в меньших масштабах могут повлиять на то, что происходит в больших масштабах, и наоборот [161, 216].

Трансформация включает в себя значительные и фундаментальные изменения [150, 151, 189]. Тем не менее, в работах, например, Феолы Г. [150], сделан вывод из обзора и анализа новых концепций трансформации и перехода, что остаются открытыми важные вопросы о том, что на самом деле представляет собой фундаментальное изменение и как они происходят.

На институциональном уровне трансформационные изменения отражают «доминирующий сдвиг в «правилах игры», сдвиги в ценностях и идентичности, вызовы существующим структурам смысла [210]. При этом проявляется трансформация в части воздействия на людей по-разному в разных сферах.

Понятие процесса трансформации близко по смыслу понятию преобразования, под которым понимается действие или группа действий, которые берут одно или несколько исходных данных, преобразуют их и усиливают значимость, а также обеспечивают результаты для субъекта трансформации [167]. Там, где исходными данными являются ресурсные материалы, относительно легко определить процесс трансформации. Там, где исходными данными являются информация или человеческие ресурсы, природа преобразования является менее очевидной.

Общее трансформирование можно описать как макрооперацию, а более подробные преобразования в ее рамках – как микрооперации (рисунок 1.4).

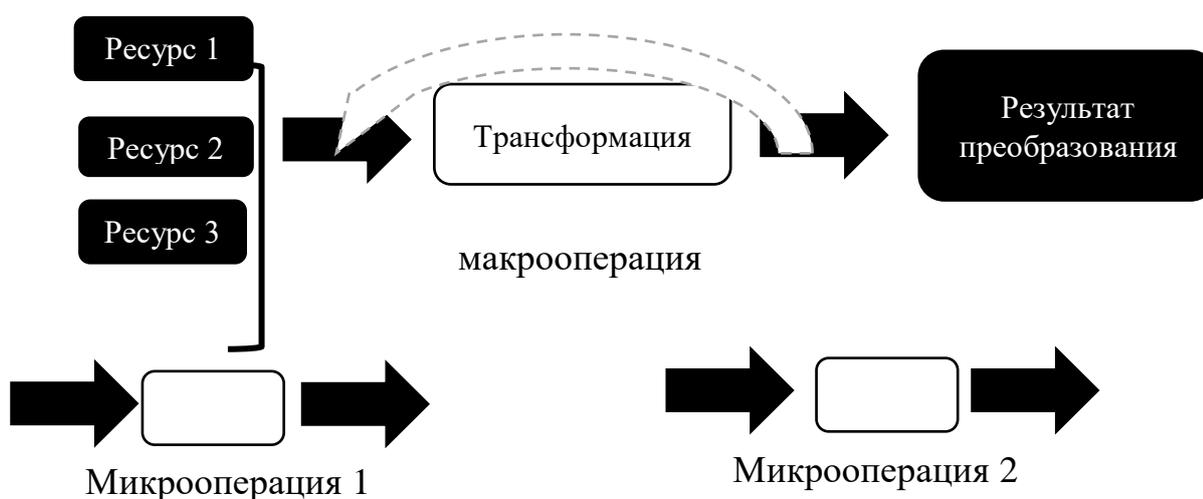


Рисунок 1.4 – Схематичное представление трансформации в экономике [составлено автором по: 167]

По оценкам экспертов McKinsey & Company, в современных условиях постоянно, быстро и масштабно меняющейся внешней среды для большинства хозяйствующих субъектов трансформация выступает скорее в качестве статус-кво, а не исключения [244]. При этом почти все преобразования являются «цифровыми преобразованиями», поскольку они требуют новых инвестиций в технологии и высокотехнологичные процессы [202].

Если рассматривать трансформацию общества в целом, ее можно представить в виде ступеней, причем трансформация может отражать не только прогрессивное изменение, но и возможные отскоки в сторону регресса (рисунок 1.5).

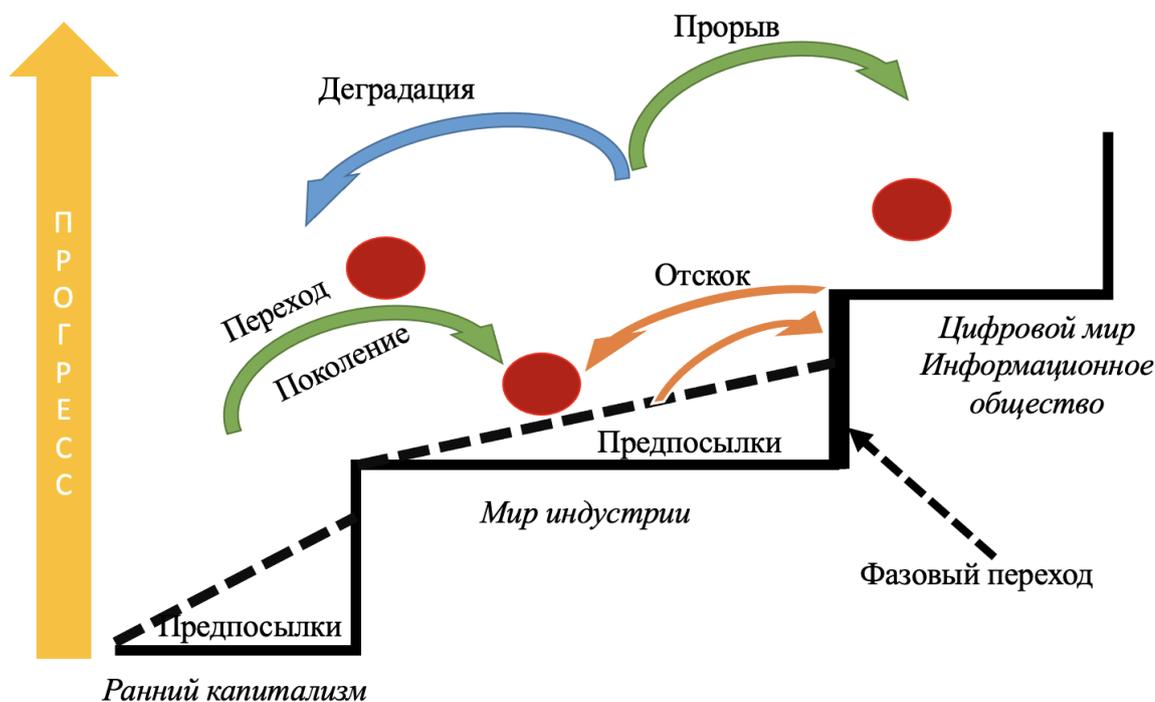


Рисунок 1.5 – Схематичное представление трансформации общества [36]

Для перехода на более высокий уровень требуется преодоление барьера перехода – ступени, которая связывает один уровень развития общества с другим. Преодоление такого барьера связано с огромным количеством факторов и предпосылок, но достигается оно только тогда, когда есть критическая масса условий для перехода. То есть происходит эволюционное

накопление предпосылок, включая, например, распространение новых экономических теорий и концепций, достижения научно-технического прогресса. При этом теоретических и технологических предпосылок недостаточно для перехода, нужны люди, развитые человеческие ресурсы, которые на уровне отдельной поколенческой категории в состоянии совершить скачок на новую ступень общественного развития. То есть, одного индивида с подходящими характеристиками недостаточно для осуществления перехода, необходимо формирование соответствующей общности людей. Деятельность человека изменяет все системы, которые поддерживают социум, культуру, экономику и окружающую среду. В свете социальных, экономических, культурных и экологических проблем, стоящих перед человечеством, только трансформации систем являются действительно решением для данных вызовов [176, 217], а решающую роль в таких трансформациях играют люди.

В настоящее время экономическая система проходит цифровую трансформацию [99], непрерывный процесс значительных изменений, основанный на массовом создании и распространении сквозных цифровых технологий и затрагивающий все сферы деятельности; «качественные, революционные изменения, проявляющиеся не только в цифровых преобразованиях, но и в принципиальном изменении структуры экономики...» [268].

Для определения того, в каком направлении и с помощью каких решений возможно развитие человеческих ресурсов в новых реалиях, важно понимать специфику именно цифровой трансформации (таблица 1.2).

По данным наукометрической системы Wisdom.ai, с 2016 года очень высокими темпами растет число публикаций по теме цифровой трансформации (рисунок 1.6). Более глубокий содержательный анализ научных работ по данной теме позволяет сделать вывод о множестве разных (в

том числе по направленности и степени воздействия) проявлений цифровых преобразований [см., например, 209].

Цифровая трансформация значительно воздействует на экономический рост и экономические отношения, создает новые бизнес-модели и бизнес-решения, преобразует процессы производства и потребления, позволяет увеличивать эффективность и производительность труда, приводит к возникновению новых отраслей, рынков и профессий, влияет на политику, государственное управление и экономическую безопасность [118, 181].

Таблица 1.2 - Цифровая трансформация в экономическом контексте<sup>1</sup>

Период	Ключевые драйверы	Авторы исследований	Ключевые составляющие
Ранняя стадия развития цифровой экономики 2001 – 2015 гг.	Знания и информация	Bresnahan, Brynjolfsson and Hitt [130]; Carlsson [134]	Информация и информационные технологии обеспечивают экономию ресурсов, рост производительности, повышение эффективности бизнес-процессов
	Интернет	Fagerberg and Verspagen [149]; Perez [222]; Manyika and Roxburgh [191]	1. Экономический рост - это процесс постоянных изменений. 2. Вклад в изменения в бизнес-пространстве, институциональном контексте и культуре 3. Трудности в прогнозировании воздействия новых технологий
Период цифровой трансформации 2016 – настоящее время	Сквозные цифровые технологии	Nambisan et al. [206]; Chinoracky and Corejova [138]; Akaev et al. [113]	1. Изменения в том, как люди работают, создают и обмениваются информацией, а также в том, как организованы и взаимосвязаны люди, идеи и вещи. 2. Изменения в том, как функционируют и развиваются хозяйствующие субъекты благодаря интеграции цифровых технологий. 3. Важность конвергенции технологий, а также взаимодействия между физической, цифровой и биологической сферами

<sup>1</sup> Составлено автором по материалам исследования

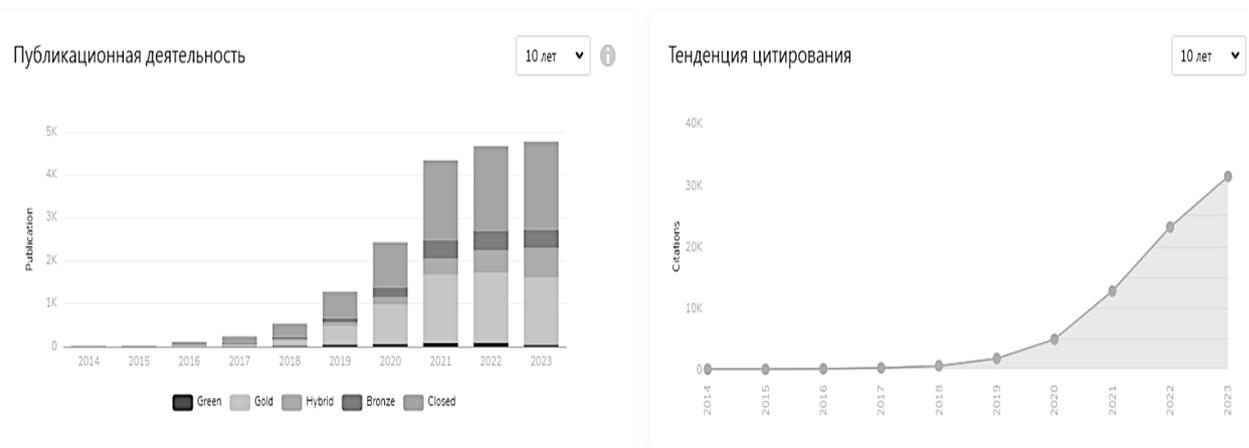


Рисунок 1.6 – Публикационная активность по теме цифровой трансформации [263]

Цифровая трансформация позволяет продвигать экономическое развитие вне зависимости от природно-ресурсного потенциала территории, и человеческие ресурсы играют в этом ключевую роль.

Основные проявления цифровой трансформации, связанные с эффектами использования сквозных технологий в экономике, включают:

- «сжатие инновационного цикла...»;
- размывание дисциплинарных и отраслевых границ в исследованиях и разработках;
- рост требований к квалификации исследователей, международная конкуренция за талантливых высококвалифицированных работников...» [90];
- изменение потребительского поведения [170, 253];
- появление новых бизнес-моделей, основанных на использовании ценности данных, изменение природы и ландшафта конкуренции и лидеров рынка, переход к гибким моделям взаимодействия между агентами рынка, переход от традиционных цепочек создания стоимости к цифровым распределенным цепочкам и смещение локуса создания стоимости изнутри компании наружу в результате массового распространения сквозных технологий Индустрии 4.0 (Интернет вещей, облачные сервисы, искусственный интеллект и т.д.) [57, 175, 180, 221, 236, 238, 251];

- новые угрозы кибербезопасности, возрастающие технологические и социальные риски [100];
- новые форматы коммуникации в обществе и изменение понимания того, что значит быть человеком, изменение устоявшихся общественных институтов [106];
- глубокое преобразование продуктов и услуг, структур организации, стратегии развития, работы с клиентами и корпоративной культуры [73];
- развитие цифрового правительства и электронного государственного управления, переходящего к «умным» городам и территориям.

По данным McKinsey, подавляющее количество компаний (порядка 90 процентов) переживает в настоящее время своего рода цифровую трансформацию с различной степенью успешности [203].

Цифровая трансформация активно продвигается в странах Азиатско-Тихоокеанского региона (Южная Корея, КНР и Япония), а также в Европейской части евразийского континента, где лидирующую роль играет Германия, в которой к 2020 году порядка 40% предприятий уже использовали сквозные цифровые технологии и 23% активно внедряли их в работу, но активно развиваются в этом направлении также Франция, Великобритания, а также Северная Америка (США и Канада) [228]. Отдельно стоит выделить лидера по внедрению в производство искусственного интеллекта и использованию больших данных, в качестве которого выступает Ирландия [87].

На рисунке 1.7 продемонстрировано положение РФ в рейтингах стран по цифровому развитию. Анализ места России в разных рейтингах свидетельствует о достаточном накопленном потенциале и существенных резервах его использования.



Рисунок 1.7 – Рейтинги цифрового развития [26]

Что касается опыта внедрения цифровых технологий в РФ, важно отметить приоритетность их использования предприятиями крупного масштаба, при этом цифровые технологии внедряются локально, очагово, нет системы принятия решений по реализации цифровой трансформации (Приложение 1). Их анализ свидетельствует о существенных различиях в использовании цифровых технологий в разных отраслях и сферах экономической деятельности. В данном случае можно сделать вывод относительно важности определения условий достижения достаточной для успешного экономического развития РФ зрелости цифровой трансформации. Согласно авторской позиции, решающее место среди таких условий играют человеческие ресурсы.

Масштабность и глубина происходящих в результате цифровой трансформации изменений обуславливают важность научного осмысления трансформационных процессов применительно к человеческим ресурсам.

Индустрия 4.0 и перечисленные проявления трансформации, в первую очередь, приводят к разрушению существующих и созданию новых рабочих мест (в результате автоматизации, роботизации, распространения

интеллектуальных технологий и т.д.) и, соответственно, спросу на новые навыки и компетенции, адекватные условиям цифровой реальности (рис. 1, Приложение 2) [257]. По мнению экспертов Всемирного экономического форума, ключевые составляющие работы будущего связаны с новыми моделями работы (временная, неполный рабочий день, независимая работа и т.д.); инновационным регулированием в соответствии с потребностями работников и их социальной защитой; переобучением, переподготовкой, новыми компетенциями (англ. reskilling); формированием инклюзивных рынков труда; созданием рабочих мест и предпринимательством; организацией работы в цифровых форматах (рис. 2, Приложение 2) [258].

Кроме того, цифровая трансформация приводит к изменению того, как люди учатся, получают образование и приобретают компетенции: образовательные инновации с использованием онлайн и интеллектуальных решений, обучение на протяжении всей жизни, цифровые навыки и этические аспекты использования технологий, повышение роли надпрофессиональных компетенций в увеличении адаптивности работников [256] (рис. 3, Приложение 2).

Согласно прогнозу PwC, искусственный интеллект и связанные с ним технологии создадут примерно столько же рабочих мест, сколько они вытеснят в Великобритании в течение следующих 20 лет. В абсолютном выражении около 7 миллионов существующих рабочих мест исчезнут, но порядка 7,2 миллионов могут быть созданы, однако в других отраслях и с другим запросом на квалификацию и компетенции [227]. По результатам исследований Boston Consulting Group, от 9 до 50% всех ныне существующих профессий могут исчезнуть в ближайшее десятилетие по причине цифровизации, а 19% всех рабочих могут быть замещены роботами на 81% [76].

Специалисты OECD также отмечают потенциал преобразующего воздействия искусственного интеллекта на то, как люди работают, открытие

новых возможностей для одних и вытеснение с рынка труда других через влияние на заработную плату и занятость, а также углубление неравенства [213]. Ограничения искусственного интеллекта в настоящее время связаны с комплексным решением проблем, управлением на высоком уровне и социальными взаимодействиями, что влияет на востребованные компетенции.

По прогнозам Goldman Sachs, 300 миллионов рабочих мест будут потеряны или сокращены из-за искусственного интеллекта, а также появятся новые типы рабочих мест [183]. При этом эксперты определяют конкретные рабочие задачи, которые уже в определенной доле могут быть переданы интеллектуальным технологиям, проводя исследование с учетом страновой и отраслевой специфики, а также типов занимаемых работниками позиций [168].

В то же время, эксперты отмечают, что потенциал данных технологий для улучшения условий труда больше, чем потенциал для его автоматизации. Возможны новые задачи, новые рабочие места, новые отрасли [172, С.15]. Более того, когда технологии Индустрии 4.0 заменяют рабочую силу, роль и влияние работников уменьшаются, однако, когда, например, искусственный интеллект усиливает, дополняет человеческую деятельность, люди остаются важными для создания ценности и сохраняют свою власть и влияние. Но достижение таких результатов требует конкретных действий и стимулов [172, С. 164-165].

Следует также отметить выделяемое специалистами влияние цифровой трансформации на производительность труда [144, 160]. Во-первых, через освобождение людей от рутинной работы за счет технологий и использования части высвободившихся возможностей для продуктивной деятельности, увеличивающей выпуск продукции. Во-вторых, через новое трудоустройство вытесненных технологиями работников в новых профессиях и соответствующее увеличение общего объема производства [168].

Согласно данным Атласа новых профессий 3.0 [5], цифровизация и цифровая трансформация определяют ландшафт навыков будущего, становясь средой для генерации новых компетенций, «вымирания» одних

профессий и «рождения» других. Цифровая трансформация уже обуславливает необходимость для работодателей привлекать людей «нового качества», способных работать с новыми технологиями и создавать инновации (по оценкам Boston Consulting Group, до 2025 года работодателям потребуется дополнительно не менее 4,5 миллиона таких людей [76]). Причем, принимая во внимание высокую скорость появления новых технологий, речь не идет о навыках работы с конкретными технологическими решениями.

Масштабное влияние цифровой трансформации на компетенции носит разнонаправленный характер. Так, по оценкам работодателей, порядка 44 компетенций работников будут разрушены в следующие пять лет (по данным на 2023 год) [259]. В то же время, оценки работников сильно отличаются от позиции работодателей. Только 36% респондентов, принявших участие в исследовании PwC's, согласны с тем, что навыки, необходимые для достижения успеха в их работе, значительно изменятся в течение следующих пяти лет, и только 43% говорят, что у них есть четкое представление о том, как навыки, необходимые для их работы, изменятся за этот промежуток времени. Большинство работников, по-видимому, не имеют ясного представления о том, как могут измениться требования к работе. Следовательно, они могут быть недостаточно подготовлены к приобретению новых навыков, необходимых для того, чтобы оставаться востребованными, актуальными и эффективными в своих ролях [230]. Аналитическое и творческое мышление остаются при этом наиболее важными навыками для работников в 2023 году [259], но уже среднесрочная перспектива не является такой определенной.

И хотя ожидается, что влияние большинства технологий на рабочие места и благополучие людей будет в целом положительным [172, 102], ряд проявлений цифровой трансформации, связанных с цифровыми разрывами (в первую очередь, в части доступа к технологиям), цифровой бедностью и угрозами информационной безопасности, оказывают негативное влияние на

людей и приводят к появлению новых рисков (например, зависимости от виртуальной среды и снижения адаптационного потенциала) [32].

Еще в первых фундаментальных исследованиях Д. Тэпскотта, посвященных формированию цифровой экономики, отмечалось возрастание в новых условиях рисков для тех, кто обладает более низкой скоростью адаптации к происходящим изменениям [247]. Более того, воздействие технологий проявляется не только в профессиональной сфере, но и в более широком круге моделей поведения человека (сетевое поколение, англ. «Net Generation», иначе учится, работает с информацией, зависит от технических средств и т.д.) [246].

Часть исследователей раскрывают негативное воздействие цифровой трансформации на людей с позиций так называемого колониализма данных, когда результатом преобразования повседневной жизни в поток данных становится новый социальный порядок, предлагающий беспрецедентно новые возможности для влияния на поведение [143]. Кроме того, цифровая трансформация оказывает существенное воздействие на баланс работы и частной жизни [214] (когда, например, границы присутствия на работе стираются вследствие онлайн-занятости и постоянного «подключения») или, наоборот, возможности удаленной работы и гибкого графика оказываются ключевым элементом для достижения баланса между семьей и работой [69].

В противовес нужно отметить тренд на человекоцентричные технологии, который появился, начиная с 2020-х годов, и отражает фокус на создание условий, при которых работодатель будет «заинтересован инвестировать в навыки своих сотрудников, в том числе цифровые, и создать инклюзивную среду для работников, что будет вести к росту их благополучия» [102].

Также следует указать на увеличение в результате использования цифровых технологий гибкости занятости, появление новых форм занятости, изменение характера труда (экономика по требованию, экономика свободного заработка, нестандартная занятость, гиг-экономика, «независимые работники», краудворк, прекариат и т.д.) [21, 40, 70, 106, 142, 177, 182, 196].

Все эти аспекты связаны именно с цифровой трансформацией. Так, гиг-экономика построена на использовании цифровых платформ для связи фрилансеров с заказчиками для предоставления краткосрочных услуг или совместного использования активов.

Причем, по результатам исследований, большинство гиг-работников (фриланс, независимая работа, самозанятие и т.д.) довольны своей работой на платформах, она отражает в основном добровольный профессиональный выбор, а не отсутствие других вариантов [260].

В агрегированном виде влияние цифровой трансформации в декомпозиции ее проявлений на человеческие ресурсы отражено на рисунке 1.8.

При этом анализ рисунка 1. 8 позволяет сделать вывод о том, что не только цифровая трансформация воздействует на человеческие ресурсы, но и они оказывают прямое влияние на результативность, масштаб, успех трансформационных процессов по всем их составляющим. Не зря мера принятия обществом технологических новшеств является важным показателем прогресса [32]. То есть в данном случае речь идет не только о воздействии, но и о взаимодействии. Например, Aghion P. и Howitt P. в своей работе описывают механизм указанного рода взаимодействия и делают вывод о том, что уровень образования человеческих ресурсов напрямую связан со скоростью принятия новой технологии, а готовность населения к использованию новых технологий сопряжена со снижением издержек при трансформации знаний и навыков под потребности рынка труда [113].

Внедрение новых бизнес-моделей невозможно без работников с соответствующими цифровыми компетенциями. Это подтверждается, например, тем, что, помимо когнитивных навыков, занимающих первое место, есть два навыка, которым компании придают большее значение: искусственный интеллект и большие данные, оценивая их на 12 позиций выше в своих стратегиях развития навыков, чем в основных навыки и планируя вкладывать в информационные технологии (ИТ) примерно 9% своих усилий по переподготовке персонала [259, С. 7].



Рисунок 1.8 – Взаимосвязь цифровой трансформации с человеческими ресурсами [составлено автором по материалам исследования]

По оценкам технологических трендов 2023 года, эксперты McKinsey фиксируют большой разрыв между спросом на людей с навыками, необходимыми для извлечения пользы из технологических тенденций, и фактически имеющимися в данной сфере талантами по результатам анализа 3,5 миллионов объявлений о вакансиях в рамках ключевых технологических трендов. Дефицит талантов - главная проблема, сдерживающая технологические трансформации и получение преимуществ от использования технологий Индустрии 4.0 [200]. Создание и использование технологий искусственного интеллекта в организациях напрямую сопряжено с вопросами наличия необходимых компетенций и доверия к соответствующему стеку технологий со стороны людей [207], наполнением технологий социальным смыслом [164].

О непосредственной зависимости цифровой трансформации от человеческого капитала пишет и Аузан А.А., отмечая, что для цифровой трансформации требуется ценностный выбор, использование культурных особенностей, смена институционально-экономической модели образования, поддержка конкурентоспособности естественного интеллекта по сравнению с искусственным [7].

С учетом взаимовлияния цифровой трансформации и человеческих ресурсов важно отметить, что для достижения критической массы позитивных изменений в рассматриваемой сфере требуется выработка соответствующих стратегий и программ (примером является Национальная программа Цифровая экономика РФ) [45]. Важно понимать, какие нужны человеческие ресурсы в перспективе и уже сегодня реализовывать проекты для достижения целей в данной области [104].

Общая численность ИТ-специалистов в российской цифровой экономике оценивается в количестве 1,45 млн. человек [3]. По итогам исследования Минтруда России, совокупная годовая потребность ИТ-отрасли – 114 тыс. человек в год, среди которых порядка 90%

высококвалифицированных кадров. По прогнозам, общая годовая потребность в высококвалифицированных кадрах к 2024 году достигнет значения 290-300 тыс. человек в год [3]. Доля ИКТ-кадров среди экономически активного населения России составляет 2,4% [28] (Рисунок 1.9).

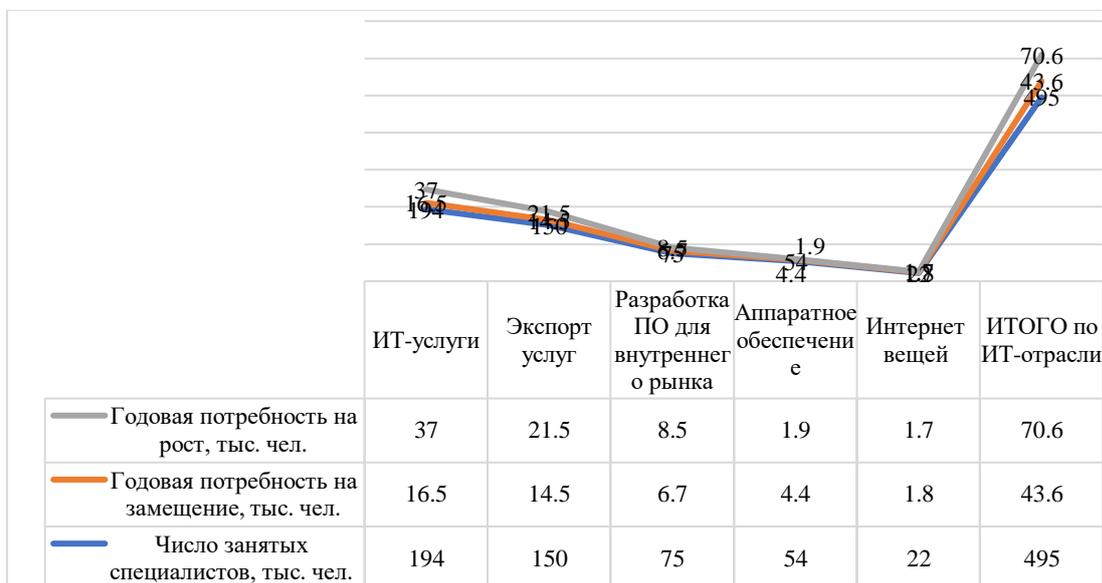


Рисунок 1.9 – Количество ИКТ-кадров, занятых в организациях ИКТ-сферы за 2020 год [3]

Для восполнения существующего дефицита в программу Цифровая экономика РФ был включен проект Кадры для цифровой экономики [28]. Данный проект содержит инициативы, не только направленные на приобретение населением ИТ-компетенций в результате распространения образовательных программ, но и охватывающие мотивационные аспекты вовлечения граждан страны в процесс приобретения новых профессий (например, за счет компенсации части стоимости соответствующих программ). Федеральным проектом «Кадры для цифровой экономики» заданы целевые значения по доле россиян, обладающих цифровой грамотностью и ключевыми компетенциями цифровой экономики. Начиная с 2019 года, суммарно более 343 тыс. человек приняты на бюджетное обучение по образовательным программам высшего образования в сфере информационных технологий за счет средств федерального бюджета [28].

Результаты аналитического центра НАФИ показали, что процент россиян, обладающих цифровой грамотностью, практически не менялся в период с 2018 по 2020 гг. [2].

На рисунке 1.10 приведены значения индекса цифровой грамотности населения РФ по федеральным округам за 2021 год, а на рисунке 1.11 показана доля населения, обладающего цифровой грамотностью.

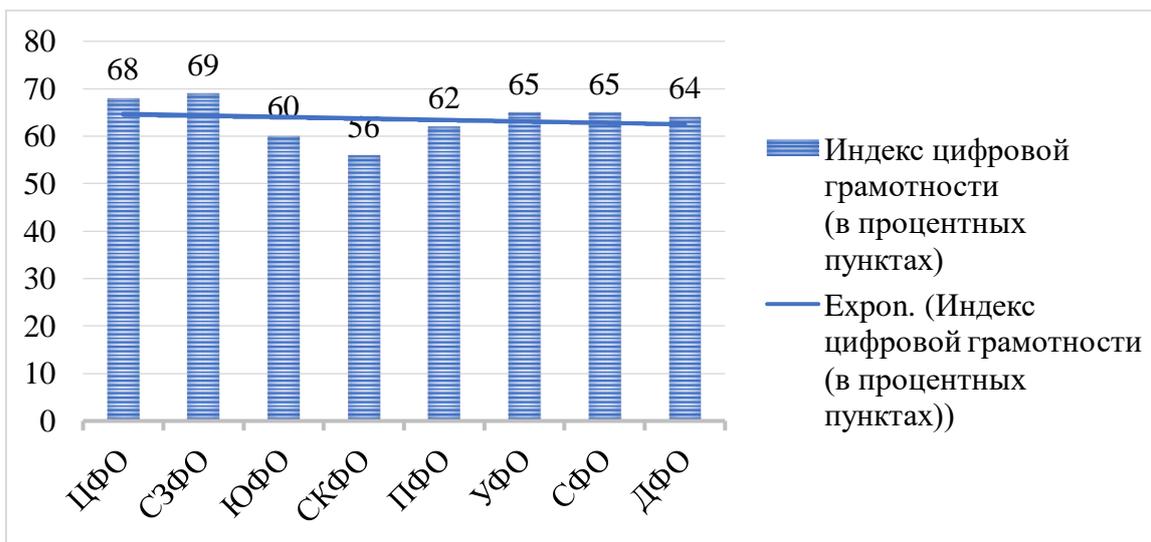


Рисунок 1.10 – Индекс цифровой грамотности, в процентных пунктах, по федеральному округу за 2021 год [2]

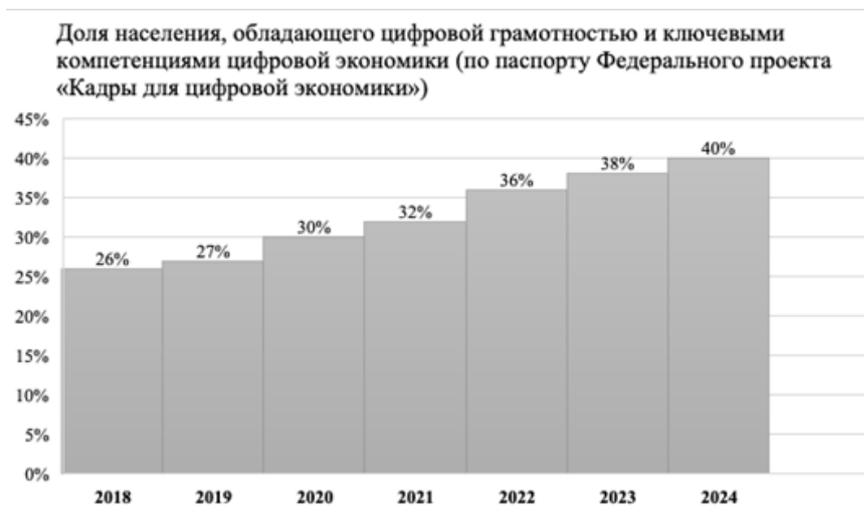


Рисунок 1.11 – Доля населения, обладающего цифровой грамотностью 2021 году [2]

Таким образом, в последние годы цифровая трансформация оказывает существенное влияние на формирование, развитие и использование

человеческих ресурсов, роль и функции различных субъектов регулирования соответствующих процессов [49, 58]. Характер такого влияния не всегда однозначен и предсказуем.

Человеческие ресурсы выступают одновременно объектом и субъектом трансформационного воздействия, оказываясь под влиянием изменений, сопряженных с цифровизацией (в технологическом и социально-экономическом контексте), и непосредственно определяя их протекание. Соответственно, в данном исследовании концептуально трансформационные изменения в русле Индустрии 4.0 и формирование цифровой экономики тесно сопряжены с человеческими ресурсами в каждом из аспектов их рассмотрения. Для обеспечения успешного перехода экономики на новый уровень технологического развития, поставленного в качестве приоритетной задачи Президентом РФ [68], требуется стратегическое системное развитие человеческих ресурсов для достижения их критической массы с необходимыми характеристиками (количественными, качественными и структурными). Такие характеристики в значительной степени связаны с особенностями различных поколений, их отличительных особенностей и доли в структуре человеческих ресурсов. Так, сетевое поколение существенно меняет мир вокруг, тогда как одновременно и оно само, и другие люди оказываются под воздействием таких изменений [246].

Учитывая все многообразие изменений в области развития человеческих ресурсов, которые вызваны цифровыми трансформациями, можно заключить, что полноценный ответ на возникшие вызовы может быть обеспечен при условии наличия комплексной теоретической платформы. Ее формирование позволит не только определить возможности стратегического развития человеческого потенциала, но и выбрать способы приоритетного рационального применения интеллектуальных технологий для повышения эффективности наращивания и использования кадрового потенциала.

## **1.2 Императивы развития человеческих ресурсов в цифровой среде: теоретические основы**

В условиях масштабной цифровой трансформации экономики задача развития человеческих ресурсов в соответствии с целевыми установками более общего плана является одной из наиболее приоритетных. Учитывая множество происходящих одновременно разнонаправленных изменений в рассматриваемой сфере, возникает потребность в проведении исследований, нацеленных на поиски теоретической платформы развития человеческих ресурсов в новой реальности. В таблице 1.3 представлены теории и концепции, связанные с вопросами развития человеческих ресурсов. При изучении, анализе и отборе для более глубокого исследования в рассмотрение включались не только теории, которые преимущественно ориентированы на развитие человеческих ресурсов, но и те, которые позволяют за счет своих положений лучше понять природу человека, выявить факторы, определяющие поведение людей, а также установить, как менялись различные модели коммуникаций и обучения в сопряжении с общими трансформационными процессами, в частности, переходом к сетевому обществу. Отдельно следует обосновать включение в рассмотрение теории системной экономики, обусловленное необходимостью решения задачи развития человеческих ресурсов в условиях масштабной цифровой трансформации, затрагивающей все уровни экономики.

Далее более детально будут рассмотрены те теории и концепции, которые определяют конвергентную теоретическую платформу данной работы. Согласно авторской позиции, в рамках исследования развития человеческих ресурсов акцент целесообразно сделать, в первую очередь, на системной экономической теории и теории устойчивого развития.

Таблица 1.3 – Экономические теории и концепции в контексте взглядов на природу человека и/или развитие человеческих ресурсов<sup>2</sup>

Теория/концепция	Представители	Общая характеристика теории
Теория системной экономики [33]	Клейнер Г.Б.	Системная экономическая теория, основанная на принципах институциональной и эволюционной экономических парадигм в сочетании с теорией систем и пространственно-временного анализа – это основа реализации процесса развития человеческих ресурсов, так как данный процесс протекает на всех уровнях экономической системы со своими особенностями и встроен в общую логику развития социально-экономических систем. Важно отметить, что эти уровни взаимосвязаны, взаимодополняемы и каждый оказывает влияние в этой системе.
Теория поведенческой экономики [29]	Д. Канеман, П. Словик, А. Тверски	Теория поведенческой экономики. Раскрывает причины того, почему не действуют классические экономические модели и показывает, что может побудить человека вести себя определенным образом за счет перехода от рассмотрения рациональных факторов поведения к эмоциональным составляющим и другим факторам поведения человеческих ресурсов. Теория объясняет, как можно влиять на поведение человека исходя из того, что он действует и принимает решения не только в экономической реальности.
Теория сетевого общества [135]	Мануэль Кастельс	Раскрывает влияние сетевого общества на коммуникации и то, какую власть коммуникации имеют над всеми сферами общества. М. Кастельс рассматривает «закон сетевых структур» как комплекс сетей, когда элементы зависят от степени вовлеченности в эту сеть. Сама сеть на открыта для инноваций и сохраняет свой баланс через целостность и единство элементов. Значительная часть теории посвящена изменениям в социуме в результате экспансии сетевых структур благодаря техническим и ИКТ-инновациям, проявлениями которых является активное обучение в сетях и за счет сетевого обмена, трансформация структуры и формата труда, а также занятости во всем мире. Кастельс связывает сетевизацию общества с появлением новых и вытеснением традиционных профессий. Интернет здесь – каркас коммуникаций в повседневной и трудовой жизни людей.
Концепция устойчивого развития [103]	Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию	Основывается на глобальных вопросах развития мира и характеризуется фокусом на сохранение ресурсов для будущих поколений за счет достижения баланса экономических, социальных, экологических аспектов развития общества. Связана с проблемой развития человеческих ресурсов, так как данная концепция нацелена на улучшение жизни и защиту населения всей планеты через решение проблем – ликвидация нищеты, ликвидация голода, доступность здравоохранения и реализация хорошего благополучия, доступность качественного образования, решение проблем чистой воды и санитарных условий, достойная работа и экономический рост и т.д.

<sup>2</sup> Составлено автором по материалам исследования

Продолжение таблицы 1.3

<p>Теория человеческого капитала [84, 121, 239]</p>	<p>Т.Шульц, Г.Беккер, М.Спенс</p>	<p>В данной теории впервые было дано определение человеческому капиталу как фактору производства. Теория раскрывает то, что экономический рост является результатом технического новшества, повышения уровня производительности труда и связан с образованием («образование-работа-производительность-доход»). Инвестиции в человеческий капитал через обучение, подготовку, расходы на здравоохранение – это расходы, определяющие развитие производственных сил, интеллектуальный и культурный потенциал. При этом образование выступает не только как фактор повышения производительности, но и является воспроизводящим инструментом социального неравенства [129]. Теорию человеческого капитала можно также рассматривать как производительную функцию, когда вклад в образование дает отдачу в виде производительности, но в рамках селективного направления образование выступает сигналом для работодателя для анализа индивида. Человеческий капитал включает врожденные способности и таланты, физическую силу и здоровье, а также приобретенные знания, опыт и навыки. Теория человеческого капитала рассматривает процесс качественного совершенствования человеческих ресурсов — знаний, навыков и способностей, которыми располагает и пользуется каждый индивид [30]. В условиях информационной революции роль человеческого капитала в достижении целей модернизации существенно увеличивается [24]. Инвестиции в человеческий капитал осуществляются всю жизнь.</p>
<p>Теория поколений [171]</p>	<p>У.Штраусом и Н.Хоувом</p>	<p>Теория поколений позволяет проследить трансформационный процесс развития человеческих ресурсов в разные периоды исторического развития. Размытое представление деления поколений, нет четкой границы их разделения, но есть понимание ценностного единства и важности учета особенностей поколений при поиске моделей и способов развития людей. В рамках более сфокусированного исследования цифрового поколения Д.Тэпскотт показывает, как люди сетевого поколения иначе работают с информацией, предпочитают новые модели обучения и коммуникаций и иначе выстраивают трудовую деятельность [246].</p>
<p>Теория самоопределения [71]</p>	<p>Э.Деси, Р.Райан</p>	<p>Развитие человеческих ресурсов основывается не на том, как организована система мотивации или стимулирования в организации, а на том, как компании могут эффективно стимулировать и поддерживать высококачественную мотивацию, исходящую от самих человеческих ресурсов. Подход, связанный с мотивацией и управлением на микроуровне</p>
<p>Теория обучающих сетей [225]</p>	<p>Poell, R.F. and van der Krogt, F.</p>	<p>Теория обучающих сетей описывает подходы к организации развития человеческих ресурсов через их интеграцию. Во многом рассматривается в контексте разработки учебных курсов и инструктажей для сотрудников. Теория также преимущественно понимается как основа для развития инструментов менеджмента.</p>

Теория социальных систем Парсонса [61]	Т.Парсонс	Описаны пути достижения социального равновесия, выдвинуты требования к пониманию социальных систем, рассматриваются процессы их развития
Концепция экономики знаний [231, 249]	Элвин Тоффлер, Джеймс Куинн	В рамках концепции экономики знаний именно знания выступают главным фактором производства, источником конкурентного преимущества. Проблема развития человеческих ресурсов связана непосредственно с вопросом и сложностью преемственности и передачи знаний, а способность к управлению – ключевой навык руководителя.
Концепция субъективного благополучия [42, 81, 179, 195]	Д. Канеман, А. Дитон, Дж. Макгрегор, Н. Поу, Леонтьев Д. А., Скачкова Л.С., Щетинина Д.П.	Понятие «благополучие» будет различаться в зависимости от контекста того или иного исследования, сюда входит и социальное, и профессиональное, и психологическое благополучие. Также в концепцию субъективного благополучия входит определение качества жизни, удовлетворенности жизненными условиями, уровня благосостояния, состояния здоровья, уровня счастья и комфорта. «Субъективное благополучие – это «новый когнитивно-аффективный индикатор социально-экономического успеха индивидов, влияющий на результативность их профессиональной деятельности» [81]

Системная экономика – это моделирование процессов на микроуровнях и макроуровнях, дающее возможность обеспечения целостности экономической политики, эффективности и адекватности методов управления. Системная экономика интегрирует и развивает положения неоклассической, институциональной и эволюционной экономической теорий [33].

Проводя исследования в рамках цифровых стратегий развития человеческих ресурсов, необходимо ориентироваться на системность экономики, так как это дает возможность определить ориентиры в этапах и взаимосвязях процессов трансформации. Схематично это иллюстрируется: система 1 - внутреннее наполнение, система 2 – внешнее окружение, система 3 – объединённая система (рисунок 1.12).

В связи с этим, целесообразно определить, что есть цифровая стратегия, и как инструменты и методы реализации ее возможно

адаптировать к реализации процесса развития человеческих ресурсов на разных уровнях иерархии экономики.

Устойчивое развитие связано с понятием «системности» и «долговечности» [242], устойчивое развитие используется для обозначения различных ресурсов, в том числе и человеческих. В этом контексте устойчивое развитие – это улучшение качества жизни населения, как нынешних поколений, так и будущих, в том случае, если поставленные на данный момент цели (и ответственное экономическое развитие, и защита окружающей среды, и социальная защита) по достижению устойчивого развития будут достигнуты и в равном объеме как на индивидуальном уровне, так и на организационном, и на общественном [188].

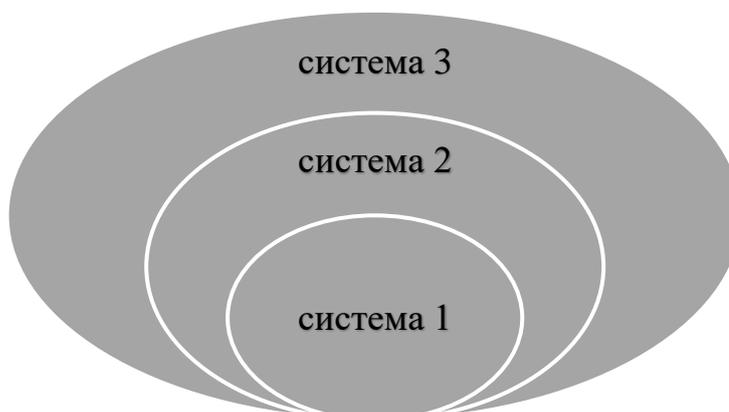


Рисунок 1.12 – Представление взаимосвязей систем в теории системной экономики [33]

Наряду с изменением понимания роли человека в экономике, его знаний и компетенций, ценностей и установок, способов развития в различных теориях, менялись сами сопряженные категории. В экономической науке для исследования участия людей в хозяйственной деятельности в разные периоды времени использовались категории рабочая сила, трудовые ресурсы, человеческий капитал, человеческий потенциал, человеческий фактор, человеческие ресурсы и т.д. [4,8, 11, 18, 24, 37, 88, 108, 109]. Эволюционно переход от рабочей силы и трудовых ресурсов,

отражающих количественные характеристики людей в связи с трудом, к человеческим ресурсам как более широкой категории тесно связан с формированием информационного и сетевого общества, изменением взглядов на роль человека в системе общественного производства и рассмотрением человека как наиболее ценного невозобновляемого ресурса.

В соответствии с результатами проведенного категориального анализа и сопоставления различных определений, в категорию «человеческие ресурсы» в диссертационном исследовании включаются люди, способные к труду, а также их профессиональные и физические способности, предназначенные для обеспечения процессов общественного воспроизводства [8], все потенциальные возможности человека, его социокультурные характеристики и личностно-психологические свойства; трудовые ресурсы и человеческий потенциал людей (накопленный запас профессиональной и общекультурной компетентности, здоровья, опыта, интеллекта, способности к развитию, творческой активности и т.д.) [8];

При этом, хотя именно «развитие» применительно к человеческим ресурсам (в отличие от «использования» трудовых ресурсов) рассматривается как основная задача управленческого и регулирующего воздействия [8, с. 47], сущность развития человеческих ресурсов раскрывается разными учеными по-разному (рисунок 1.13) [58].

При этом основной смысловой акцент развития сохраняется на преобразовании человеческих ресурсов из нынешнего состояния в желаемое, в том числе, в области улучшения навыков и знаний посредством обучения (наращивания потенциала) для достижения целей и задач экономического роста, способах и средствах осуществления такого преобразования. В то же время, специалистами подчеркивается важность не конкретных знаний, а способности их получать, а также необходимость развития так называемых компетенций XXI века, тесно связанных с цифровой трансформацией [17].

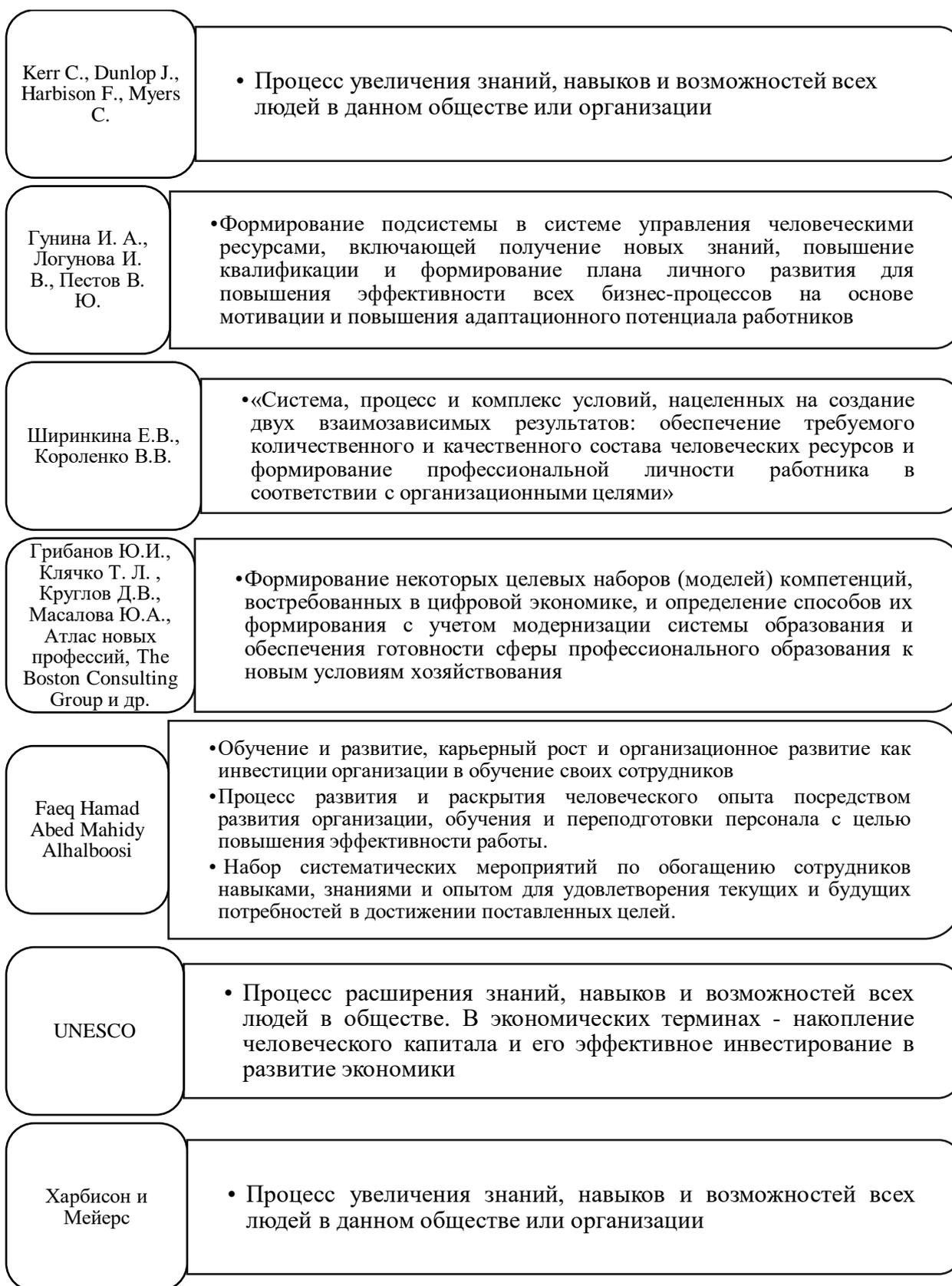


Рисунок 1.13 – Трактовки категории развития человеческих ресурсов [5, 17, 19, 34, 41, 43, 49, 76, 107, 114, 172, 184]

На основе рассмотренных теорий и концепций для решения задач диссертационного исследования можно заключить, что, наряду с теорией системной экономики, требуется потенциал концепции устойчивого развития.

Сложность определения концептуальной базы развития человеческих ресурсов определяется множественностью концепций самого экономического развития. Вопрос о том, какая концептуальная модель современного мира выстраивается в настоящее время, формирует большое количество терминов, связанных с будущим развитием человеческих ресурсов. Но в зависимости от уровня развития экономики государства понятие развития человеческих ресурсов будет по-разному интерпретироваться. Так, для Российской Федерации за последние 10 лет характерно, что концепция устойчивого развития общества — это основная парадигма развития человеческих ресурсов.

«Теория самоопределения» раскрывает, как мотивация влияет на процесс развития человеческих ресурсов. Развитие аффективной приверженности и внутренней мотивации подчеркивается как ключ к организационному успеху и удовлетворенности человеческих ресурсов. Данная теория определяет, как организации могут проводить оценку и выстраивать культуру высококачественной мотивации человеческих ресурсов. Научный аппарат данной теории позволяет рассмотреть континуум типов мотивации на рабочем месте, которые варьируются от пассивного или контролируемого соблюдения до личной оценки и внутреннего интереса к работе со стороны человеческих ресурсов.

Развитие человеческих ресурсов является важной областью экономики труда. Оно часто рассматривается как инструмент улучшения внутреннего рынка труда и поддержки организационных изменений. Однако организация развития человеческих ресурсов для достижения этих целей часто является проблематичным вопросом с точки зрения эффективности обучения,

мотивации и добавленной стоимости. Рассмотреть предпосылки и основные принципы развития человеческих ресурсов в данном контексте целесообразно через теорию обучающих сетей.

В соответствии с сетевым подходом, при организации развития необходимо учитывать опыт и уровень обучения, которые человеческие ресурсы могут получить, участвуя в работе и развитии карьеры (помимо формального обучения). Более того, стратегии развития человеческих ресурсов, по крайней мере, так же важны, как и те, которые используются линейными менеджерами и практиками в области управления персоналом на микроуровне экономики.

В свою очередь, теория социальных систем непосредственно связана с именем Толкотта Парсонса – одного из самых значимых социологов второй половины XX в., наиболее полно сформулировавших основы функционализма. В своих трудах Т.Парсонс уделял значительное внимание проблеме социального порядка. Он исходил из того, что для социальной жизни более характерны «взаимная выгода и мирная кооперация, чем взаимная враждебность и уничтожение» [60], утверждая, что только приверженность общим ценностям обеспечивает основу порядка в обществе. Из общих ценностей следуют общие цели, которые определяют действия людей на конкретном этапе развития как общества, так и самого человека. Он проанализировал пути достижения социального равновесия и выдвинул требования к пониманию социальных систем, рассматривая также и процессы их развития.

При этом новая цифровая реальность рождает нового человека (рисунок 1.14).

Этот новый вид человека сталкивается со сложными и динамичными изменениями окружающего мира, ему намного сложнее принимать решения [105]. Особенно ясно это прослеживается на примере того факта, что раньше

главным решением для человека в контексте труда и личного развития был выбор профессии.

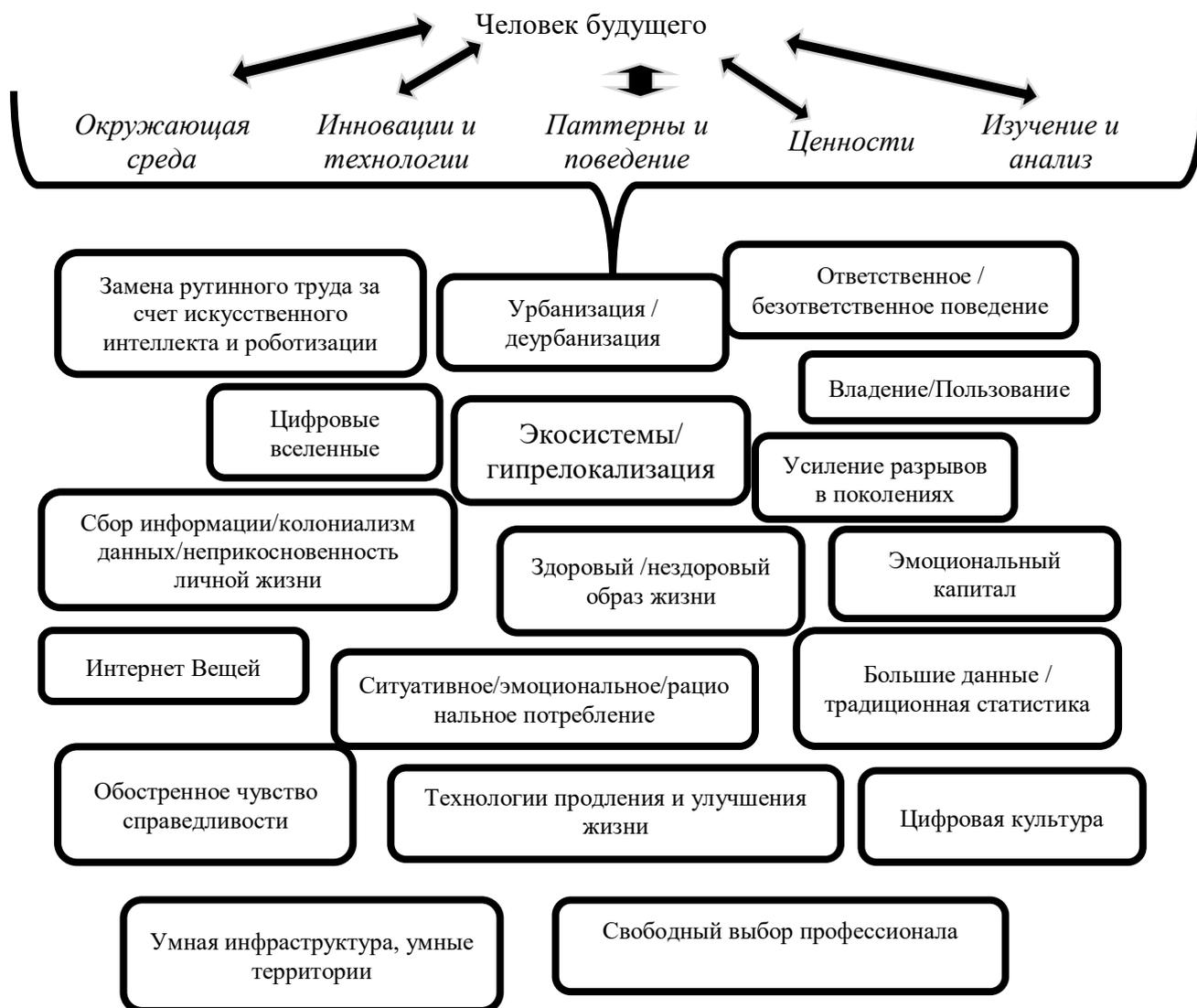


Рисунок 1.14 – Визуализация понятия «Человек будущего» [Составлено автором по: 105, 143, 246, 247]

Это профессиональное решение принималось один раз и, зачастую, на всю жизнь. В реалиях современного информационного общества необходимо постоянно учиться, развивать свои навыки и компетенции, переучиваться, то есть вновь и вновь заниматься решением проблемы выбора. Из этого следует, что человек постоянно находится в информационном потоке, должен уметь

ориентироваться в постоянно меняющихся ситуациях. Цифровое сознание разрушает привычные, традиционные ориентиры и ценности, но при этом четких новых еще не сформировано.

Эти тренды ведут к тому, что кроме возрастного населения на рабочих местах увеличивается и количество молодых, цифровых людей, а механизм управления данной категорией человеческих ресурсов до сих пор не получил достаточного уровня исследования и обоснования.

То есть, говорить о том или ином изменении социума мы можем в контексте изучения поколенческого фактора. Следовательно, важно также сделать акцент на поколенческой теории, которая будет рассмотрена в контексте качественного и количественного изменения человеческих ресурсов в цифровой среде.

«Теория поколений» (рисунок 1.15) была разработана американскими учеными У.Штраусом и Н.Хоувом в 1991 году и впервые упомянута в их совместной публикации «Generations: The History of America's Future, 1584 to 2069» [171]. Она описывает на примере Соединенных Штатов Америки циклы поколений, которые повторяются, а также активно интерпретируется для различных стран и социальных групп. Сама по себе данная теория неоднозначна. Ее критики, например, Дэвид Брукс [131], Дина Гомес [162], Джонатан Альтер [115], в основном отмечают, что это не научное обоснование закономерностей изменений социума, а скорее обобщённый гороскоп-предсказание, наполненный стереотипами. Тем не менее, концепция выделения поколений для анализа эффектов цифровизации, оказываемых на человеческие ресурсы, актуальна и приемлема.

Понятие «поколение» подразумевает под собой группу людей, рожденных в определенный временной промежуток и обладающих конкретным схожим набором ценностей, сложившимся в ходе процесса социализации, так условия, внешние экстерналии одинаковые.

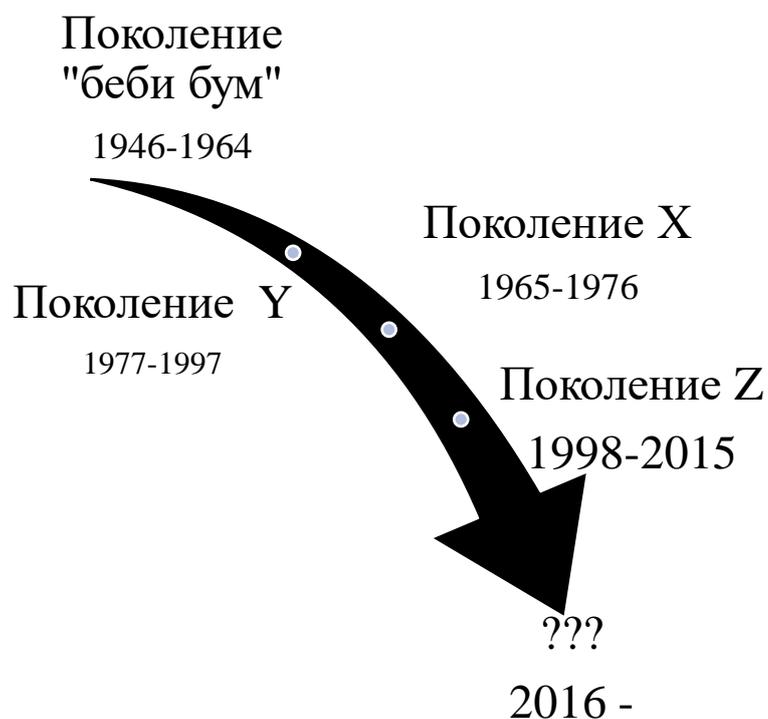


Рисунок 1.15 – Схематичное представление поколенческой теории [Составлено автором на основе: 171]

Также выделяется понятие «эхо поколения» - это та группа населения, которая сформировалась на стыке перехода от одного поколения к другому. То есть, конфликтность между поколениями вовсе не связана с возрастными характеристиками, а основывается на различиях в ценностях. Интерпретаций наименований поколений масса, так же, как и временных промежутков, к которым относят те или иные поколения. Поэтому на конкретизации датировок не следует акцентироваться. Уже сейчас становится понятно, что если не выработать специальные стратегии адаптации к цифровой среде более старших поколений, это приведет к увеличению цифрового неравенства и ряду негативных эффектов. Более того, исследования показывают, что существует цифровой разрыв не только между поколениями, но и между различными социально-экономическими группами пожилых людей [224]. Тогда как так называемое цифровое поколение совершенно по-другому воспринимает новую реальность, скорее конструируя ее, а не адаптируясь к ней.

Как отмечают исследователи, в настоящее время «большинство дистанционно занятых являются людьми молодого возраста и представляют поколение «Z» (или «цифровое поколение»), которому свойственна новая коммуникативная культура» [20]. Люди, выросшие в новой цифровой реальности, иначе коммуницируют (по способам и скорости), иначе формируют запрос к труду и работодателю (содержательный свободный выбор профессионала), иначе учатся. Это определяет важность учета в развитии человеческих ресурсов поколенческих особенностей.

Чтобы изучить взаимосвязь концепции субъективного благополучия с проблемой развития человеческих ресурсов, целесообразно раскрыть такие школы мысли как: гедонистическая и эвдемоническая. Одними из направлений мысли о субъективном благополучии является гедонистическое субъективное благополучие, обычно называемое счастьем или субъективным благополучием, и эвдемоническое субъективное благополучие, которое включает теории человеческих потребностей, возможностей и многомерной бедности. Аспекты каждого из них можно найти в политических и экономических стратегиях устойчивого развития [52].

Рассматривая эти концепции в контексте проблем, связанных с развитием человеческих ресурсов, можно заключить, что субъективное благополучие имеет большое значение для:

1. Понимания равенства между поколениями;
2. Определения соответствующих стратегий смягчения процесса развития человеческих ресурсов в цифровых реалиях;
3. Концептуализации социально-технических систем обеспечения, которые преобразуют биофизические ресурсы в результаты субъективного благополучия.

Гедоническое субъективное благополучие вытекает из работы Эпикура (и более поздних классических либералов Милля и Бентама) по установлению субъективного государственного учета человеческой

мотивации [211]. Гедонистическое субъективное благополучие приобрело влияние в области психологии, как основа для его оценок: включая оценки счастья, удовлетворенности жизнью и наличия позитивного/пессимистического настроения [234]. Поскольку гедонистическое субъективное благополучие, как правило, измеряет всеобъемлющие психические результаты, психологические, экономические и социологические исследования углубились в вопрос о глубинных причинах или детерминантах счастья или удовлетворенности жизнью. Психологические исследования, как правило, отдают приоритет психическим, биологическим и когнитивным детерминантам [174], экономические исследования подчеркивают экономические факторы, такие как доход, потребление и занятость [147], тогда как социологические исследования рассматривают роль социальных (а также экономических) институтов, включая предоставление медицинских услуг, социальный капитал и политические процессы [178].

Эвдемония отсылает к центральной концепции аристотелевской мысли, согласно которой человеческое благополучие происходит от «процветания» и отличается от состояния счастья или удовольствия. Эта философия легла в основу широкого спектра подходов к оценке субъективного благополучия, включая концепцию возможностей, индекс многомерной бедности и теории фундаментальных потребностей человека.

Концепция субъективного благополучия – это комплексный подход к заботе о ментальном и физическом здоровье человеческих ресурсов, направленный на их развитие и поддержание (рисунок 1.16) [53].

Предпосылки использования концепции субъективного благополучия за последние три года:

1. Пандемия – озабоченность людей своим здоровьем.
2. Нестабильность экономики – финансовая нестабильность населения, что приводит к ментальным расстройствам.

3. Развитие новых компетенций для удержания на высококонкурентных рынках.
4. Выход на рынок труда нового поколения.
5. Цифровая трансформация.

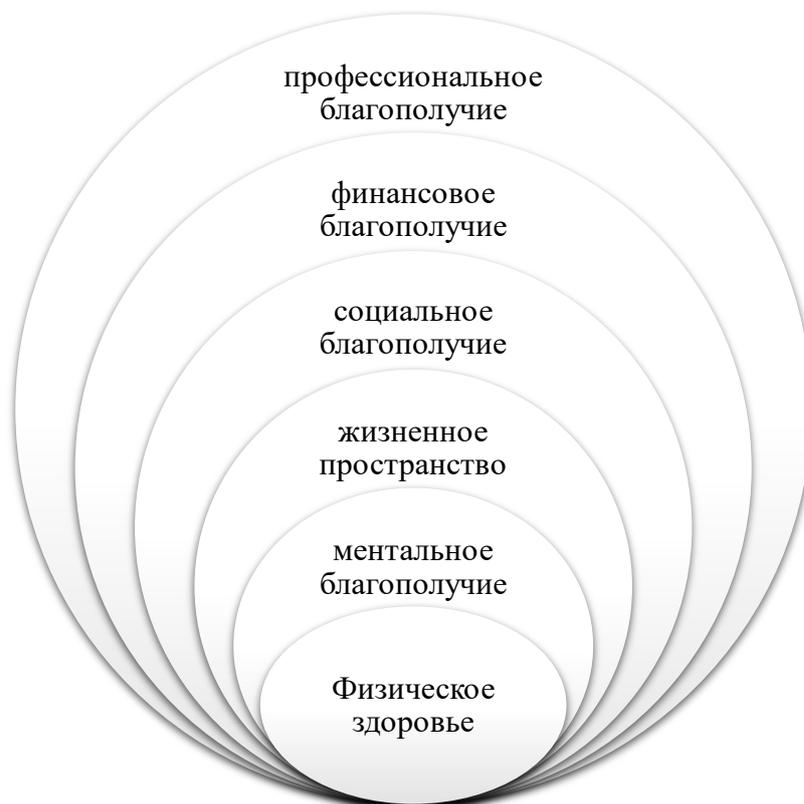


Рисунок 1.16 – Модель субъективного благополучия [53]

Концепция субъективного благополучия в контексте исследования процесса развития человеческих ресурсов в цифровых реалиях используется в рамках данного диссертационного исследования, так как оценка «благополучия» человеческих ресурсов выходит последние года за рамки подхода PERMA (P - позитивные эмоции; E – вовлеченность; R – взаимоотношения; M – смысл / цели; A – достижения), так как возрос интерес к понятию «цифрового благополучия», то есть взаимосвязи процесса цифровизации с уровнем, ростом, изменениями показателей человеческого благополучия на фоне проникновения технологий во сферы жизни человека.

На рисунке 1.17 схематично представлена типичная концепция цифрового благополучия.

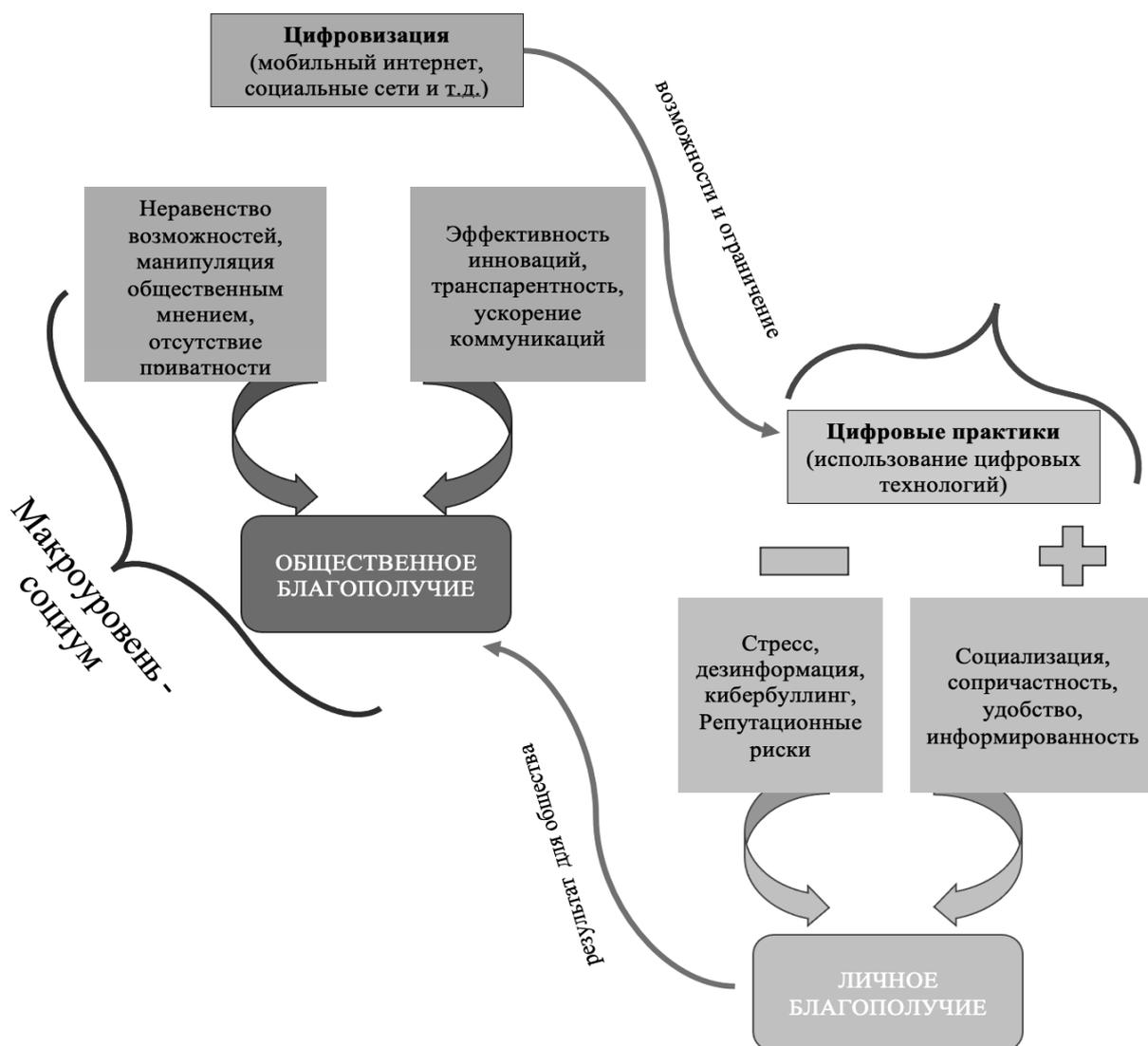


Рисунок 1.17 – Концепция цифрового благополучия [Составлено автором по: 133]

Однако важно отметить, что благополучие отдельного человека подвластно влиянию множества внутренних и внешних факторов, и данное представление цифрового благополучия обобщенно.

Оценка цифрового благополучия затрудняется с количественной точки зрения, что вызвано субъективностью самого понятия и отсутствием определённых метрик, а также баз данных для проведения измерения.

Поэтому преобладают качественные оценки, основанные на том, что цифровизация оказывает как положительный эффект, так и негативный на качество человеческой жизни.

Проведенное исследование показало, что научная проблема развития человеческих ресурсов прямо или косвенно затрагивается во многих современных теориях. Так, теория устойчивого развития в центр всех своих принципиальных положений помещает человека и его среду обитания. В теории человеческого капитала значительное внимание уделяется образованию и обучению, как способу развития человеческих ресурсов.

Теория поколений позволяет понять, что развития требуют все поколения, невозможно выделить одну приоритетную для концентрации усилий группу, но способы развития, тактическое и оперативное обеспечение соответствующих процессов будет варьироваться в зависимости от того, например, на кого рассчитаны программы обучения. Это обусловлено тем, что не только ценностные установки и коммуникационные модели, но и способы работы с информацией претерпели значительные изменения в цифровой реальности. Учитывая проанализированные ранее демографические тренды, можно заключить, что достаточно большое количество людей предпенсионного и пенсионного возраста будут достаточно долго вовлечены в трудовую деятельность (что связано как с потребностями работников, так и работодателей). Следовательно, в ситуации, когда нестандартные формы занятости, включая удаленную, становятся все более распространенными, программы развития людей более зрелого возраста, в отличие от поколения, для которого цифровые продукты и услуги являются имманентными составляющими личной и профессиональной жизни, должны включать заметную адаптационную составляющую. Кроме того, именно люди старшего поколения зачастую страдают от киберугроз, следовательно, компетенции цифровой грамотности для них должны быть адаптированы и усилены.

В таблице 1.4. представлена взаимосвязь рассмотренных теорий и концепций с основными проблемами развития человеческих ресурсов в цифровых реалиях.

Таблица 1.4 – Охват вопросов развития человеческих ресурсов в различных теориях<sup>3</sup>

<b>Основные вопросы развития человеческих ресурсов в цифровой реальности</b>	<b>Теории и концепции</b>
Формирование и развитие физически и ментально здоровых людей (в цифровых реалиях)	Концепция субъективного благополучия (Цифрового благополучия)
Разрыв в уровне цифровой культуры и грамотности разных возрастных категорий	Теория поколений
Формирования цифровых ценностей и нивелирование киберугроз	
Формирование «человека будущего» на основе цифровых трендов	Теория поколений, Концепция субъективного благополучия, Теория человеческого капитала
«Обучение в течение жизни», спрос на высококвалифицированных специалистов в области цифровых технологий, обучение и формирование набора компетенций	Концепция устойчивого развития, Теория поколений, Теория человеческого капитала
Проблема удержания и вовлечения в развитие национальной экономики населения, развитие умной специализации территории	Теория самоопределения
Внедрение новых форм получения образования и повышения квалификации, получения новых, усовершенствованных навыков	Теория обучающих сетей Концепция экономики знаний
Проблема доступности медицинской помощи и образования для всех категорий населения, социальная защита человеческих ресурсов, работающих в новых реалиях условий труда	Теория социальных систем Теория человеческого капитала Концепция устойчивого развития
Влияние неэкономических факторов на поведение человека (в том числе через доверие, выбор стратегий обучения)	Теория поведенческой экономики
Проблема реализации, формирования стратегий цифрового развития на разных уровнях экономики	Теория системной экономики
Новые формы коммуникации, влияние социальных сетей на уровень развития человеческих ресурсов	Теория сетевого общества Теория поколений

<sup>3</sup> Составлено автором по материалам исследования

При этом понимание неэкономических факторов экономического поведения, реализуемое за счет изучения теории поведенческой экономики, дает возможность включить такие вопросы как доверие в анализ «принятия» сквозных технологий и соответствующего выстраивания программ обучения и развития в более широком контексте.

В данном случае речь идет о том, что освоение компетенций цифровой экономики, например, в части владения технологиями искусственного интеллекта (данные технологии за последнее время показали высокий потенциал, например, в диагностике заболеваний за счет способности анализировать значительные объемы информации), не гарантирует их применения в трудовой деятельности, что ограничивает получение возможных позитивных эффектов. Причиной такого поведения выступают факторы доверия/недоверия, цифровой культуры, что определяет важность их учета и рассмотрения.

Таким образом, на основе рассмотренных сквозь призму научной проблемы развития человеческих ресурсов теорий и концепций, можно сделать вывод о том, что для решения соответствующей исследовательской задачи в условиях цифровой экономики требуется конвергентная теоретическая платформа, интегрирующая рассмотренные теории.

При этом, как показал анализ, отдельных составляющих развития человеческих ресурсов недостаточно в условиях цифровых трансформаций. Требуется реализация системного подхода, определение стратегического видения в отношении развития человеческих ресурсов в силу масштабности происходящих изменений и высокой неопределенности и динамизма внешней среды, что определяет важность более детального рассмотрения концептуальных положений в этой области.

### 1.3 Концептуализация цифровых стратегий развития человеческих ресурсов

Понятие цифровой стратегии развития человеческих ресурсов многоаспектно и многогранно, так как относится к различным дисциплинам и тематическим областям, имеет отношение к разным уровням экономической системы, сохраняя смысловые компоненты и приобретая уникальное содержание в отдельных экономических системах. Для того, что концептуализировать цифровые стратегии, была проведена работа по систематизации научных работ по теме развития человеческих ресурсов в стратегической перспективе в новой цифровой реальности в рамках диссертационного исследования через библиометрический и наукометрический анализ публикаций, индексируемых в Scopus.

Исходя из поиска по ключевым словам: стратегия развития человеческих ресурсов («human and resource and development and strategy»), результат составил 22577 научные работы. В таблице 1.5 представлена сортировка публикаций по научным областям, а на рисунке 1.18 отражена динамика количества научных работ по данным ключевым словам.

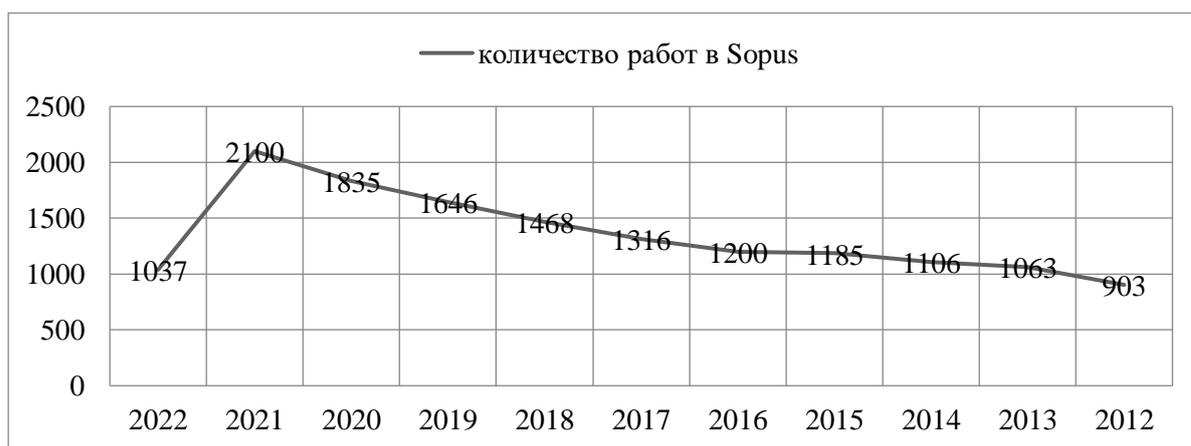


Рисунок 1.18 – Динамика количества научных работ, индексируемых в Scopus, по ключевым словам, (human, resource, development, strategy)<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Составлено автором по данным Scopus

Таблица 1.5 – Публикации в Scopus по отраслям знаний с ключевыми словами (human, resource, development, strategy)<sup>5</sup>

Медицина	8240
Социальные науки	4315
Наука об окружающей среде	3643
Бизнес, Управление и Бухгалтерский учет	2855
Инженерное искусство	2433
Сельскохозяйственные и биологические науки	1738
Биохимия, Генетика и молекулярная биология	1700
Информатика	1607
Медсестринское дело	1281
Науки о земле	1221
Экономика, эконометрика и финансы	906
Энергетика	835
Фармакология, токсикология и фармацевтика	782
Психология	742
Иммунология и микробиология	584
Искусство и гуманитарные науки	582
Науки о принятии решений	537
Медицинские профессии	534
Нейронаука	343
Химия	327
Физика и астрономия	287
Материаловедение	261
Химическая инженерия	251
Ветеринарная медицина	132
Стоматология	53

При добавлении «цифрового» компонента к поиску, результатом стало 612 отсортированных по релевантности статей (ключевые слова «цифровая стратегия развития человеческих ресурсов», англ. «human and resource and development and strategy and digital»).

В таблице 1.6 представлена сортировка по научным областям, а на рисунке 1.19 отражена динамика количества научных работ по данным ключевым словам.

<sup>5</sup> Составлено автором по данным Scopus

Таблица 1.6 – Публикации в Scopus по отраслям знаний с ключевыми словами (human, resource, development, strategy, digital)<sup>6</sup>

Медицина	162
Социальные науки	127
Наука об окружающей среде	57
Бизнес, Управление и Бухгалтерский учет	77
Инженерное искусство	143
Сельскохозяйственные и биологические науки	15
Биохимия, Генетика и молекулярная биология	18
Информатика	165
Медсестринское дело	21
Науки о земле	42
Экономика, эконометрика и финансы	23
Энергетика	40
Фармакология, токсикология и фармацевтика	13
Психология	9
Иммунология и микробиология	6
Искусство и гуманитарные науки	14
Науки о принятии решений	38
Медицинские профессии	18
Нейронаука	5
Химия	4
Физика и астрономия	20
Материаловедение	14
Химическая инженерия	8
Стоматология	2
Математика	30
Мультидисциплинарные	11

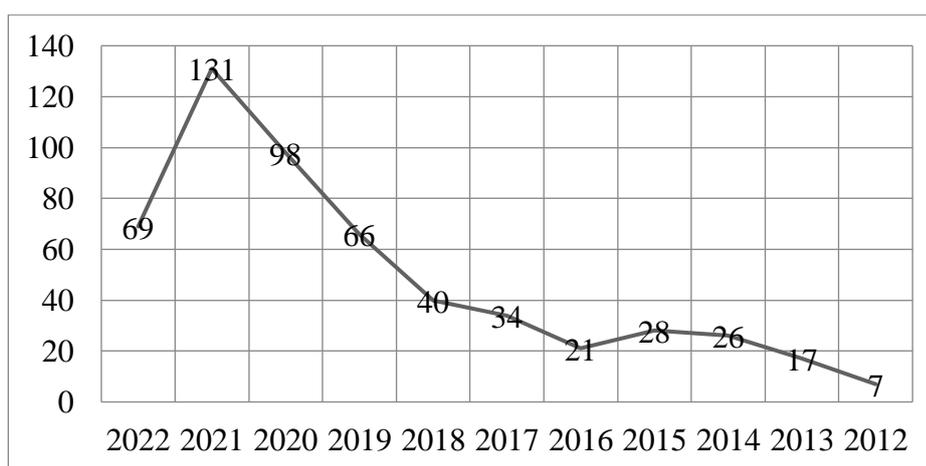


Рисунок 1.19 – Динамика количества научных работ в Scopus по ключевым словам human, resource, development, strategy, digital

<sup>6</sup> Составлено автором по данным Scopus

Анализ приведенных количественных данных позволяет сделать некоторые выводы. Во-первых, наблюдается неуклонный рост внимания исследователей к стратегическим аспектам развития человеческих ресурсов. При этом, если общее количество публикаций достаточно сильно сокращается при поиске с «цифровым компонентом», что логично в силу сужения тематического поля поиска, то динамика роста наблюдается в этом случае гораздо более быстрая. Неизменно сохраняется широкая междисциплинарность исследований по результатам поискового запроса. В то же время, лидирующая позиция статей в области медицинских наук, по-видимому, была еще дополнительно простимулирована условиями пандемии COVID-19.

Обращает на себя внимание то, что в первом поисковом запросе лидирующие отрасли знаний по ответам в части публикаций – Медицина, Социальные науки (Науки об обществе), Науки об окружающей среде. Это подтверждает правильность включения в рассмотрение в данном диссертационном исследовании теории устойчивого развития и в целом более широкого (выходящего за рамки узкого экономического рассмотрения) подхода к исследованию человеческих ресурсов, когда в экономическое предметное поле вводятся категории других наук (как ранее было проиллюстрировано с категорией «доверие»). При этом исследования в области бизнеса и инженерных наук следуют по показателям за лидерами с заметным отставанием.

Во втором случае результаты отражают влияние тех наук, которые связаны с вопросами цифровизации и цифровой трансформации. Наибольшее количество публикаций зафиксировано в отраслях знаний Медицина, Информатика и Инженерные науки, Науки об обществе в таблице занимают 4 позицию. И цифровизация тут проявляется с точки зрения, как минимум, двух аспектов. Во-первых, быстро меняющиеся технологии требуют, чтобы человеческие ресурсы обладали знаниями и навыками, необходимыми для

успешной деятельности в условиях новой индустриальной революции [57]. С другой стороны, цифровые решения активно проникают в область управления человеческими ресурсами социально-экономических систем различного уровня.

Далее был проведен контент-анализ публикаций в сформированных базах. В качестве примеров были выбраны исследования в разных плоскостях тематики «человеческие ресурсы, развитие, стратегии и цифровизация» для того, чтобы продемонстрировать уровень разработанности данной темы и векторов ее раскрытия. При этом выбор проводился в рамках отрасли знаний общественных наук, что соответствует специальности данного диссертационного исследования.

Далее будут проанализированы статьи за последние 3 года по тематике выборки исходя из разброса тем, что рассматривалось ранее в контексте цифровых компетенций, процесса организации труда, цифровизация человеческого капитала, стратегирования развития организации через человеческие ресурсы в разных отраслях экономики для того, что продемонстрировать обширность проблематики исследования.

Так, например, Потемкин В., Рассказова О. в статье «Цифровая компетентность сотрудников и значение человеческих ресурсов в стратегии развития предприятий» рассматривают ресурсный подход к стратегии развития предприятия, при котором приоритетное внимание должно уделяться формированию, использованию и развитию его человеческих ресурсов. При принятии управленческих решений руководству предприятий следует рассматривать сотрудников как наиболее ценный ресурс в конкурентной борьбе, который необходимо мотивировать и развивать для достижения стратегических целей предприятия [226].

Семкин А., Алтухов А., Силаева Л. и др. проводят анализ персонала сельскохозяйственных подотраслей некоторых приоритетных и приграничных геостратегических территорий (регионов), выявляя

негативные тенденции и основные проблемы в формировании и управлении человеческими ресурсами в сельскохозяйственном бизнесе [240].

Тит М. в исследовании 2022 года прослеживает эволюцию интерфейса HR-технологий, приведшую к включению цифрового мира в дизайн-мышление, разработку стратегии и реализацию развития человеческих ресурсов [248]. В работе анализируется цифровой человеческий ресурс с точки зрения текущего положения, того, где он должен быть (стратегия HR-технологий, ориентированная на будущее) и как он может достичь этого (дорожная карта внедрения). В указанном исследовании представлена структура, которая охватывает внешние требования, внутренние возможности и ключевые рекомендации для соответствующей цели, ориентированной на будущее цифровой кадровой стратегии. В ходе этого процесса в документе используется целостный подход к виртуальному цифровому человеческому ресурсу, и рассматриваются последствия для технологических разработок в данной области.

Шарипова С.Р., Числяева Е.Р., Балашова Е.С., Савченко О.А. в 2020 году определили основные тенденции в цифровой экономике и развитии промышленных компаний. Авторы определяют основные проблемы цифровой экономики и показывают, что промышленные компании - как субъект цифровой экономики – могли бы обеспечить механизм управления экосистемой. Описан механизм разработки стратегии устойчивого развития компании в экосистеме цифровой экономики. Исследование показывает, что посредством управления факторами внешней и внутренней цифровой среды промышленные компании влияют на устойчивость деловых связей и на моральные устои сотрудников и потребителей. Установлено, что разработка стратегии устойчивого развития компании невозможна без формирования компетенций у менеджеров и специалистов в сфере цифровых технологий и без инструмента контроля за эффективностью реализации стратегии [241].

Проведенный в ходе исследования литературный обзор по теме исследования позволил сделать выводы по поводу проработанности проблематики цифрового стратегирования в контексте развития человеческих ресурсов. Учеными признается, что человеческие ресурсы – это ценность как для компании, так и для отрасли или страны в целом, инструмент конкурентного преимущества, поэтому проблемы обучения, повышения квалификации и формирования цифровых компетенций первостепенны к решению. И это должно быть заложено в стратегии развития [127, 185, 243, 252].

Развитие человеческих ресурсов связано с мировыми проблемами, включая бедность, неравенство полов, демократию, права человека, культурную свободу, глобализацию, изменение климата, мобильность и развитие личностей [10,13, 40, 41, 42, 43, 76]. Однако усилия по определению развития человеческих ресурсов, его сферы охвата и ролей субъектов, а также теоретической базы позволяют развивать новые подходы к решению данной проблемы.

Для содержательного определения того, что представляют собой «цифровые стратегии развития человеческих ресурсов», требуется более детально посмотреть на каждую составляющую данного термина, в устоявшемся виде отсутствующего в понятийно-категориальном поле экономики труда. Указанный термин образуется из трех компонентов: «цифрового», «стратегического» и «человеческого».

Первый компонент связан с использованием потенциала цифровой экономики, ее трансформационных проявлений для решения задач развития человеческих ресурсов. В цифровой реальности нецифровые стратегии развития человеческих ресурсов будут, по мнению автора, носить крайне ограниченный положительный эффект. Кроме того, данный «цифровой» компонент проявляется и в среде развития человеческих ресурсов. В условиях информационного, сетевого общества и цифровой экономики не

учитывать внешний, средовой цифровой контур не представляется возможными для эффективного стратегирования. Именно учет влияния факторов внешней среды выступает той отличительной характеристикой стратегического управления, которая позволяет успешно действовать в ситуации риска, сложности, неопределенности.

С точки зрения «стратегического» компонента нужно отметить следующее. С одной стороны, именно люди, их качественные характеристики, определяют успешность цифровой трансформации экономики в целом. То есть требуется включение вопроса создания необходимого человеческого потенциала в общую стратегическую повестку с учетом ее вариативности для предприятия, региона или страны в целом [96].

С другой стороны, как уже было отмечено ранее, новые цифровые технологии могут иметь далеко идущие последствия для рынка труда [85], цифровая трансформация может заменить рабочие места, и это вызывает серьезные опасения [5]. Такие опасения не новы и восходят к подходу Джона Мейнарда Кейнса к технологической безработице [186].

Однако остается спорным, заменяют ли новые цифровые технологии человеческие ресурсы или создают новые возможности для их развития. В исследовании Бриньольфссона и МаКафи [132] говорится, что стремительный технический прогресс в области цифровых технологий может привести к потере рабочих мест. Асемоглу и Рестрепо [111] проанализировали влияние промышленных роботов на рынок труда США в период с 1990 по 2007 год и обнаружили снижение заработной платы и занятости. Даут и др. [145] анализируют влияние увеличения числа промышленных роботов на карьеру отдельных производственных работников в Германии. В данном исследовании не было выявлено четкого влияния роботизации производств на общую занятость, но показано отрицательное влияние на занятость в обрабатывающей промышленности:

один дополнительный робот приводит к сокращению в среднем на два рабочих места в обрабатывающей промышленности, но эти потери компенсируются дополнительными рабочими местами в секторе услуг. Американские исследователи Фрей и Осборн [155] подсчитали вероятность автоматизации для профессий и предположили, что примерно 47% американских служащих рискуют потерять работу из-за автоматизации в ближайшие 10-20 лет.

Однако в этих исследованиях раскрыто, что традиционные профессии будут заменены искусственным интеллектом. Хотя компьютеры и машины с компьютерным управлением теперь могут выполнять многие задачи быстрее и с большей точностью, они, как правило, не в состоянии полностью выполнять все задачи, связанные с набором компетенций той или иной профессии. В связи с этим, проблема развития человеческих ресурсов в цифровых реалиях требует решения через использование цифровых стратегий.

Представляется целесообразным, изучая «стратегический» компонент, рассмотреть классические определения стратегии. Стратегия — это «всеобъемлющая ориентация планов или действий, которая устанавливает критическое направление и управляет распределением ресурсов» [93]; ответная реакция на совокупность внешних угроз и возможностей (связанная также с преодолением слабых сторон объекта стратегирования за счет его преимуществ) [63]; документ стратегического планирования, содержащий систему долгосрочных приоритетов, целей и задач управления, направленных на обеспечение устойчивого и сбалансированного развития социально-экономических систем [95].

Анализ приведенных определений позволяет сказать, что «человеческий» компонент в рассматриваемом контексте представляет собой объект регулирующего воздействия.

В современной российской экономике, с учетом ее федеративного устройства, уровневое наполнение цифровых стратегий развития

человеческих ресурсов может быть представлено следующим образом: стратегия макроуровня представляется собой совокупность целевых ориентиров, приоритетов, принципов и проектов развития; стратегия мезоуровня более детально раскрывает заложенные на макроуровне в качестве рамочных установки; стратегия микроуровня сфокусирована на управлении человеческими ресурсами организации с учетом ее целей и потенциала [49].

Поскольку развитие человеческих ресурсов в данном исследовании предлагается осуществлять в соответствии с положениями системной экономики (нельзя решать рассматриваемую задачу развития без учета факторов и стратегий развития экономики в целом на разных ее иерархических уровнях), мезоуровень, как связующий макро- и микро-системы и транслирующий регулирующие воздействия и обратную связь, является особенно значимым [43]. Учитывая, что в современной российской действительности регионы страны конкурируют за ресурсы и таланты, именно люди могут стать главным источником повышения конкурентоспособности территорий [61, 187].

Изучение различных интерпретаций определения цифровых стратегий в рассматриваемой сфере [см., например 267] и проведенный анализ различных взглядов на формирование цифровых стратегий развития позволил определить, что цифровые стратегии развития человеческих ресурсов имеют несколько измерений/ракурсов рассмотрения.

Согласно авторской позиции, различные интерпретации сущности цифровых стратегий представлены на рисунке 1.20.

Для дополнительного уточнения содержания стратегий нужно учесть, что большое внимание должно быть уделено анализу факторов, определяющих перспективы развития человеческих ресурсов. Например, с позиций компетентностного подхода можно сказать, что в условиях цифровой трансформации изменения связаны не только с возрастающим

спросом на цифровые компетенции, но и с более общими преобразованиями моделей компетенций, профилей конкурентоспособных работников [259].

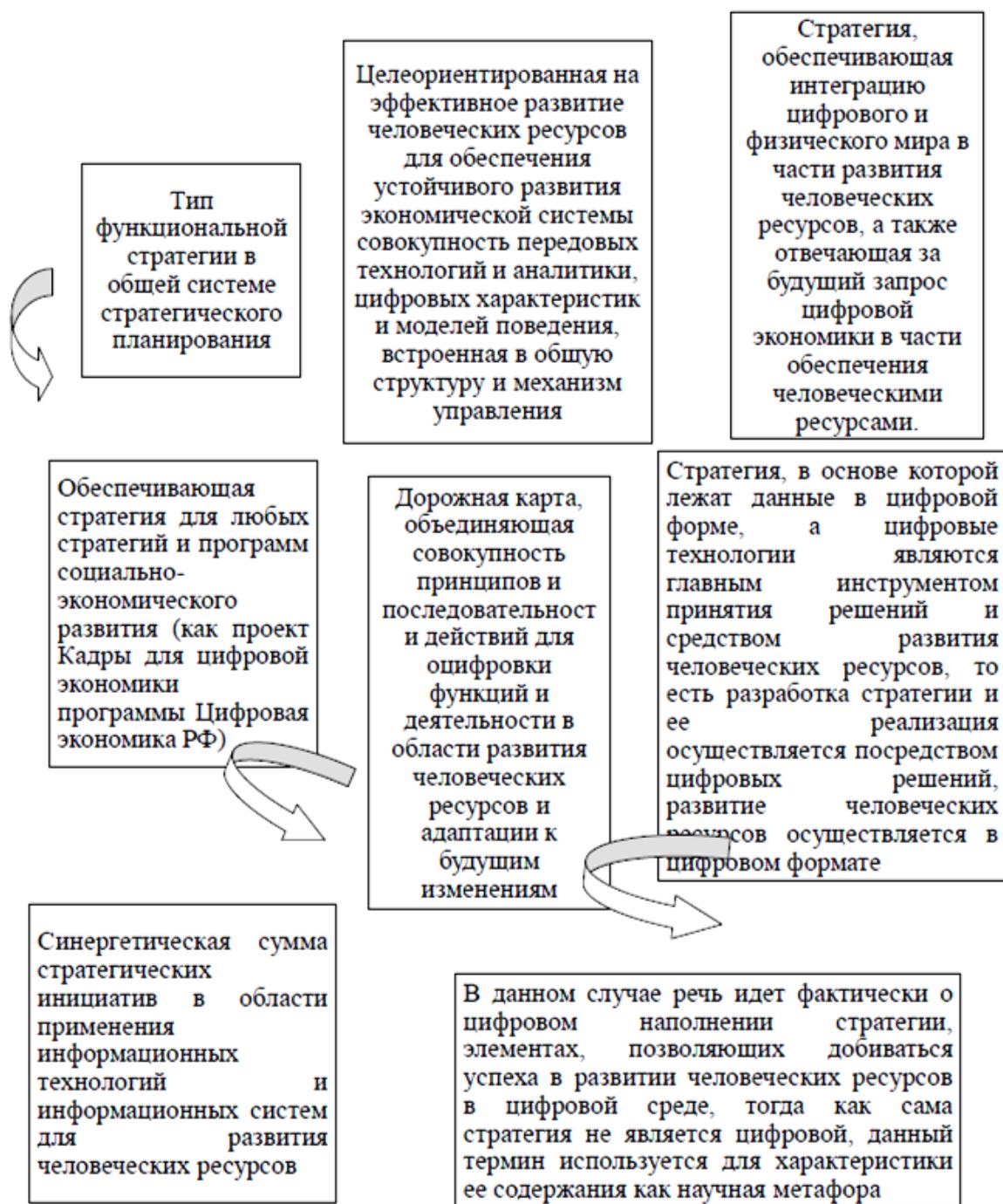


Рисунок 1.20 – Сущность цифровых стратегий развития человеческих ресурсов [58]

Также следует отметить, что рассматриваемые стратегии связаны не только с охватываемым пространством воздействия (в данном исследовании

оно структурируется в соответствии с уровнями иерархии экономики), теми социально-экономическими системами, в которых люди осуществляют свою деятельность (организация, регион, страна). В рассматриваемом случае, когда влияние цифровой трансформации масштабно и широко, при переходе от одного уровня к другому (в частности, от уровня отдельных организаций к уровню региональной экономики), то есть при расширении пространства охвата, человеческие ресурсы субъекта федерации не будут эквивалентны суммарному потенциалу людей, трудоустроенных в организациях. Во-первых, это определяется синергетическим эффектом. Во-вторых, увеличением проявлений занятости по требованию, ростом числа самозанятых, а также других проявлений гиг-экономики. Кроме того, пространство не является жестко зафиксированным в исследуемом контексте, так как люди могут перемещаться между организациями и/или регионами, странами в случае создания более благоприятной среды развития для людей.

Наряду с пространственным аспектом, формирование и реализация указанных стратегий связана с фактором времени. Это связь проявляется в нескольких аспектах: как временной горизонт планирования; возможности/ограничения «немедленного» воплощения потенциально существующих решений (цифровых инструментов, управления на основе данных, интеллектуальных решений в части человеческого развития), так как в большинстве случаев требуется время для накопления опыта, потенциала, ресурсов, компетенций; требовании учета инерционности развития социально-экономических систем и некоторого лага воздействия (например, при корректировке программ бакалавриата «на входе» в части встраивания в программу новых цифровых или иных востребованных компетенций, выпускники, освоившие соответствующие программы и получившие компетенции, выйдут на рынок труда в среднем через 4 года); важности сочетания инструментов и решений разного характера воздействия – кратко-,

средне- и долгосрочного. Учитывая крайне высокий динамизм преобразуемой среды, требуется также сразу определить временной период для мониторинга, оценки реализации и корректировки стратегий.

В дополнение следует отметить, что цифровые стратегии развития человеческих ресурсов должны отражать как аспекты прямого воздействия, так и создание благоприятной институциональной, культурной среды для людей, что с позиций теории поведенческой экономики и теории субъективного благополучия способно повлиять на поведение людей, принятие ими решений (например, в части переобучения), оценку ожидаемых результатов различных моделей поведения (в зависимости от того, что люди считают ценным результатом для себя).

В соответствии с приведенными аргументами и положениями можно заключить, что исследование проблемы развития человеческих ресурсов в новой цифровой реальности требует анализа исходных эмпирических предпосылок и прогнозируемых вариантов развития событий, формирования теоретической базы для определения концептуального содержания соответствующих цифровых стратегий, исследования моделей для наполнения стратегий и формулировки прикладных рекомендаций. Каждый указанный аспект требует своего набора инструментов. С учетом этого, в таблице 1.7 продемонстрирована логика диссертационного исследования, отражающая решаемые задачи в сопряжении с используемым инструментарием по достижению основных результатов работы.

Таблица 1.7 – Логика и методы диссертационного исследования<sup>7</sup>

<b>Задача 1</b>	ВЫЯВИТЬ КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ С УЧЕТОМ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРЕДПОСЫЛОК ИЗМЕНЕНИЯ РЫНКА ТРУДА	
<b>Этапы/ Методы (1)</b>	Проведение эмпирического анализа демографических трендов и других аспектов, связанных с экономическими и социальными вопросами развития человеческих ресурсов	Систематизация в агрегированном виде влияния цифровой трансформации в декомпозиции ее проявлений на человеческие ресурсы с использованием анализа причинно-следственных связей, логического и сравнительного анализа, категориального анализа, статистического анализа

<sup>7</sup> Составлено автором по материалам исследования

<b>Задача 2</b>	ОПРЕДЕЛИТЬ СОДЕРЖАТЕЛЬНОЕ НАПОЛНЕНИЕ КАТЕГОРИИ «ЦИФРОВАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ»		
<b>Этапы/ Методы (2)</b>	Рассмотрение отражения вопросов развития человеческих ресурсов с помощью теоретического анализа в различных теориях и концепциях для синтеза и формирования конвергентной теоретической платформы	Проведение наукометрического анализа, контент-анализа публикаций и категориального анализа составляющих компонентов для определения содержания данной категории	
<b>Задача 3</b>	РАЗРАБОТАТЬ КОГНИТИВНУЮ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА МЕЗОУРОВНЕ ЭКОНОМИКИ ДЛЯ НАПОЛНЕНИЯ СТРАТЕГИИ		
<b>Этапы/ Методы (3)</b>	Анализ существующих моделей развития человеческих ресурсов для оценки возможности содержательного наполнения исследуемых цифровых стратегий	Проведение наукометрического анализа, кластеризации, выполнение контент-анализа научных работ, анализа статистических данных и экспертно-аналитических материалов для обоснования выбора факторов, влияющих на развитие человеческих ресурсов (использование программного продукта VOSviewer, наукометрической системы wisdom.ai).	Разработка когнитивной карты развития человеческих ресурсов на основе анализа теоретической, экспертной и статистической информации об объекте моделирования. Анализ свойств когнитивных карт с помощью программной системы CMSS.
	Сценарное моделирование процессов развития ситуаций на когнитивной карте в соответствии с планом эксперимента, предполагающим внесение различных импульсов в модель. Анализ сценариев, определение лучших и худших вариантов возможного развития событий.	Выбор приоритетных направлений воздействия для наполнения цифровых стратегий развития человеческих ресурсов на уровне региона.	
<b>Задача 4</b>	ОПРЕДЕЛИТЬ СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ		
<b>Этапы/ Методы (4)</b>	Составление поэтапного алгоритма формирования цифровой стратегии развития человеческих ресурсов на мезоуровне (в регионе) с учетом предлагаемого автором инструментария.	Использование метода оценки границы (рубежа) эффективности - Data Envelopment Analysis (DEA) в качестве инструмента оценки уровня развития человеческих ресурсов и его апробация на регионах Юга России.	
<b>Задача 5</b>	РАЗРАБОТАТЬ КОМПЛЕКС РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ		
<b>Этапы/ Методы (5)</b>	На основе анализа текущего и перспективного влияния трансформационных процессов на человеческие ресурсы, сценариев когнитивной модели представить рекомендации по способам развития человеческих ресурсов, концентрируясь на образовании и обучении с использованием интеллектуальных технологий для формирования востребованных компетенций и повышения квалификации (или переквалификации) кадров в новой реальности.		

Для более полного и развернутого наполнения цифровых стратегий развития человеческих ресурсов требуется исследовать, какие факторы и как влияют на людей в современных условиях, какие модели раскрывают содержание развития работников в контексте трудовой деятельности. Это позволит определить содержательное наполнение и инструментально-технологический аппарат исследуемых цифровых стратегий развития человеческих ресурсов.

## **2 МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В КООРДИНАТАХ ЦИФРОВЫХ СТРАТЕГИИ**

### **2.1 Существующие модели развития человеческих ресурсов: сущность и возможности применения в новых условиях**

В современной ситуации необходимо обеспечивать развитие человеческих ресурсов в условиях цифровой трансформации экономики с учетом соответствующих возможностей и рисков, проявление которых усиливается одновременно другими составляющими неопределенности внешней среды и нестабильности общества, примером которых может послужить пандемия Covid-19.

Для качественной разработки и инструментального наполнения соответствующих цифровых стратегий развития человеческих ресурсов требуется понимать, какие факторы и инструменты воздействия имеют большее значение, каково взаимовлияние элементов в экономической системе с учетом выбранного исследовательского фокуса, от чего зависит ожидаемый результат. Важно прогнозировать развитие человеческих ресурсов при том или ином содержательном наполнении рассматриваемых стратегий, создавать базу принятия обоснованных решений, тестировать различные варианты действий по их практической реализации.

Соответственно, чтобы разработать предложения по формированию цифровых стратегий, требуется предварительно рассмотреть модели развития человеческих ресурсов. В данном исследовании под моделью, в соответствии с определением П. Самуэльсона и В. Нордхауса, понимается формальная рамка для представления основных черт сложной системы через несколько базовых отношений [237], следовательно, экономические модели могут принимать модели разнообразные формы (включая графики, математические уравнения и т.д.) [35].

В данной диссертации предлагается рассмотреть несколько получивших распространение моделей человеческого развития, определить возможности и ограничения их использования для наполнения исследуемой цифровой стратегии. Для поиска моделей стратегического развития человеческих ресурсов были использованы международные базы научных публикаций, включая ScienceDirect, ресурсы ведущих мировых научных издательств (Emerald, Willey, Springer, Talor & Francis и др.), а также открытые аналитические ресурсы, посвященные развитию человеческих ресурсов. Расширение информационных ресурсов для поиска определяется тем, что ряд моделей были созданы не на основе рассмотренных ранее теорий, а в результате агрегирования специалистами практического опыта деятельности в области управления человеческими ресурсами.

Модели развития человеческих ресурсов предполагают ориентацию на потенциал и окружающую среду, компетентностный подход, учет цифровых реалий, адаптивность, креативность и инновационность [136, 158, 194, 223].

Первая рассматриваемая модель – это Модель стратегического развития человеческих ресурсов Гаравана [158]. В 1991 году Томас Гараван представил модель, состоящую из девяти ключевых характеристик:

1. Интеграция деятельности по стратегиям развития человеческих ресурсов с миссией и целями организации;
2. Сканирование окружающей среды;
3. Управленческая поддержка стратегий развития человеческих ресурсов;
4. Формулирование и реализация политики и планов в данной области;
5. Приверженность линейного менеджера и его участие в разработке;
6. Сопряжение стратегий развития человеческих ресурсов с более широким кругом принципов и мероприятий кадровой политики и системы управления персоналом;
7. Увеличение роли специалиста по управлению человеческими ресурсами и выделение для него специального «обучающего» функционала;

8. Учет фактора организационной культуры;
9. Оценка стратегий развития человеческого капитала с позиций эффективности для организации и для работника.

Эта модель, хотя и была полезной в качестве отправной точки при объяснении концепции стратегического развития человеческих ресурсов, имела ряд ограничений: в ней подчеркивались характеристики, а не давались объяснения взаимосвязям между различными компонентами. Модель была, по существу, нормативной по своей природе. Первоначальные формулировки модели практически не давали эмпирической поддержки входящим в нее утверждениям.

Данная модель была доработана рядом исследователей и преобразована в «Усовершенствованную модель стратегического развития человеческих ресурсов» [159, 194]. Суть модели сосредоточена на создании культуры обучения посредством взаимных отношений между стратегией развития человеческих ресурсов и бизнес-стратегией. Стратегия развития человеческих ресурсов рассматривается как ответ на бизнес-стратегию и предполагает формирование первой по мере развития второй. Траектория роста, предусмотренная для функции развития человеческих ресурсов, — это траектория, которая отклоняется от административной, операционной, реагирующей и ориентированной на результат структуры в сторону организации, работающей в рамках сильной культуры обучения, применяющей стратегический подход к развитию человеческих ресурсов и фокусирующейся на организационных изменениях [159].

Важно отметить, что усовершенствованная модель Гаравана четко иллюстрирует процесс развития человеческих ресурсов на разных уровнях иерархии экономики (таблица 2.1).

Усовершенствованная модель Гаравана основывается на формировании концепции антикризисных решений для организации через стратегии развития человеческих ресурсов.

Таблица 2.1 – Усовершенствованная модель Гаравана [составлено по: 157]

Уровень 1 – ГЛОБАЛЬНЫЙ КОНТЕКСТ			
<b>Локальные условия</b>	Экономические и политические тренды		
	Характеристика производств		
<b>Национальные условия</b>	Технологические изменения		
	Характеристики рынка труда		
	Национальная культура		
	Национальная система развития человеческих ресурсов		
<b>Международные условия</b>	Межкультурные различия		
	Международные законы и нормативные акты		
<b>ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОНТЕКСТ</b>			
<p>Уровень 2: Стратегия, структура, культура и лидерство</p> <p>Уровень 3: Ценность и уникальность работы</p> <p>Уровень 4: Индивидуальные ожидания, возможность трудоустройства и карьера</p>	<p><b>Стратегическое развитие человеческих ресурсов</b></p> <p>Разработка стратегий развития сосредоточена на техническом обслуживании, краткосрочных проблемах и международном развитии компетенций.</p> <p>Исследование процесса стратегирования сосредоточено на адаптации с помощью стратегий, ориентированных на изменения, и исследовательское обучения.</p> <p>Сосредоточение внимания на вертикальной и горизонтальной интеграции деятельности стратегий развития человеческих ресурсов с деятельностью кризис-менеджера организации.</p>	<p><b>Результаты стратегического развития человеческих ресурсов</b></p> <p>Формирование миссии и целей организации в области антикризисного управления</p> <p>Создание корпоративной культуры, ориентированной на преодоление кризисных ситуаций</p> <p>Большая индивидуальная готовность к переломным событиям</p> <p>Развитие способности извлекать уроки из кризисов</p> <p>Более тесная интеграция усилий по управлению кризисными ситуациями и возможность использовать многочисленные экспертные знания в рамках целого ряда сетей</p> <p>Высокая удовлетворенность заинтересованных лиц</p>	
	<p><b>Стратегии развития человеческих ресурсов включают:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• корпоративное обучение</li> <li>• реорганизационные изменения</li> <li>• оценка эффективности работы организации</li> </ul>		
	<p>Специалисты в области развития человеческих ресурсов охватывают вопросы: Ценности, Компетенции, Доверие, Честность, Партнерство</p>		

Модель Петерсона [223], как и модель Гаравана, предполагает, что стратегия развития человеческих ресурсов действует в более широком социальном контексте, который включает экономические, нормативные, конкурентные, международные, культурные и политические факторы. Иногда эти факторы заставляют организации реагировать на них с помощью упреждающего прогнозирования, однако в других случаях организации вынуждены реагировать на эти факторы. Данная модель основана на идеях системного мышления. Она признает важность внешней среды, но основное внимание уделяется измерениям внутренней среды, таким как потенциал в области прав человека, стратегические цели и задачи в области прав человека и роль специалиста по правам человека как стратегического партнера. В контексте цифровизации данная модель интересна тем, что включает три внутренних организационных аспекта, способствующих формированию стратегий развития человеческих ресурсов – это культура обучения, стремление к повышению эффективности и способность к стратегическому взаимодействию. Культура обучения – это такая культура, которая предоставляет систематические, устойчивые и непрерывные возможности для развития способностей, неотъемлемо важная особенность в рамках технологического прогресса. Стремление к повышению эффективности связано с тем, в какой степени организация способствует повышению производительности там, где такое обязательство существует, оно позволяет через развитие человеческих ресурсов предоставлять знания, навыки, необходимые для высокой производительности. Способность к стратегическому взаимодействию подчеркивает готовность учиться, переосмысливать свою деятельность и сосредотачиваться на стратегических вопросах.

Гарвардская модель встраивает развитие в более общий контекст управления человеческими ресурсами [116, 122, 124, 220]. Данная модель является одной из старейших и наиболее влиятельных моделей в

рассматриваемой сфере. Она отражает реализацию так называемого «мягкого» подхода к развитию человеческих ресурсов, предполагающего рассмотрение работников как «ресурса», а не «товара», фокусировку на «человеческой стороне работы», а не «рабочей стороне человека» [166], людях, а не результатах [219]. Модель охватывает ситуационные факторы, интересы заинтересованных сторон, политику и результаты управления персоналом и долгосрочные последствия. Несмотря на достаточно продолжительный период существования модели, определяющая ее концепция сохраняет актуальность. Речь идет о фокусе на преодолении проблем, основанных на историческом аспекте управления человеческим капиталом в более широком институциональном и эволюционном контексте. Когда формируются стратегии в отношении человеческих ресурсов, они должны исходить из перспектив личностного роста и благополучия людей, только в этом случае будет решен вопрос с производительностью и эффективностью человеческих ресурсов. Это актуально также в условиях цифровой трансформации, когда важным остаются инвестиции в человеческие ресурсы, которые, в свою очередь, являются условием экономического роста и развития экономики в целом.

С Гарвардской моделью связана по смыслу Модель человеческих ресурсов Уорика, сформулированная Крисом Хендри и Эндрю Петтигрю в Уорикском университете [169]. В модели реализована попытка сбалансировать влияния на людей из внутреннего и внешнего контекста, особенно когда они противоречат друг другу. Оба уровня включаются в общую стратегию. Внешний контекст – это внешние факторы – политика, социально-экономические условия, техническая среда, нормативно-правовые акты. Внутренний контекст основывается на внешнем и состоит из культурных ценностей, технологий, используемых в организации/отрасли, структуры. Эта модель также включает бизнес-цели, фокус на определении человеческих ресурсов и их роли и систему мотивации, отношений и

кадровых потоков. Однако наличие «контекстов» - это и основной недостаток этой модели, так как нет определенного цикла обратной связи между внутренними практиками управления и внешними бизнес-результатами. Вместо этого, циклы обратной связи должны фильтровать различные контексты, что затрудняет определение того, какие факторы приводят к какому влиянию.

Указанные ограничения модели Уорика отчасти преодолеваются в Модели пяти «Р» («Five Ps» (5Ps)) [250]:

- Purpose – Цели
- Principles – Принципы
- Processes – Процессы
- People – Люди
- Performance – Производительность

Это стратегическая модель определила пять категорий «Р», которые влияют на общее поведение человеческих ресурсов. Это миссия организации, общее видение и цели в бизнес-пространстве. Они определяются как операционные протоколы, выбранные и установленные для достижения конкретных целей в рамках целей бизнеса. Эта модель требует, чтобы все пять Ps уравнивали друг друга. Все они взаимодополняются друг другом, и результаты их взаимодействия должны быть сбалансированы для достижения общих бизнес-целей, желаемых руководством компании, персоналом компании и обществом в целом.

Также стоит выделить стандартную причинно-следственную модель, которая представляет собой обобщенную концептуализацию многочисленных аналогичных моделей, разработанных в конце 90-х годов прошлого века и начале 00-х годов 21 века [250]. Данная модель близка по структуре Гарвардской модели и документирует обратную связь между результатами и стратегиями управления персоналом. В вершине структуры лежит бизнес-стратегия, которая направляет цели и задачи бизнеса в целом.

Данная стратегия влияет и на стратегию развития кадров. От нее зависят и практики человеческих ресурсов, то есть конкретные процессы, структуры и операционные цели в бизнесе, направляющие повседневную деятельность, и результаты человеческих ресурсов.

Одной из наиболее важных и применимых в цифровых реалиях является модель компетенций Американского общества обучения и развития (ASTD). Это одна из более поздних моделей развития человеческих ресурсов, созданная в 2004 году и преобразованная в 2009 и 2011 годах [126]. Особенность модели заключается в том, что она представляет собой структуру, позволяющую реализовывать процесс оценки, развития компетенций и навыков специалистов. Эта модель ориентирована на людей, поощряет выявление ключевых игроков, личное и профессиональное развитие этих ключевых игроков, а также анализ компетенций и вклада, которые они могут внести в организацию. Эта модель также является ценной моделью для определения того, как воспроизвести успех ключевых исполнителей и как аналогичным образом обучать и предоставлять новых сотрудников.

Как показал анализ приведенных моделей развития человеческих ресурсов, рассматриваемая проблема признается стратегически значимой для экономических систем и рассматривается на разных уровнях иерархии экономики.

Одной из причин этого выступает растущее признание того, что люди являются важным источником устойчивого конкурентного преимущества организаций и ключевым драйвером развития экономических систем в более широком контексте. Навыки и компетенции, взгляды и ценности, определяющие модели поведения, при их адекватности ситуации позволяют более гибко перестраиваться для решения стратегических задач.

На основе проведенного анализа моделей развития человеческих ресурсов можно сделать вывод о том, что в рамках диссертационного

исследования ориентироваться важно в большей степени на усовершенствованную модель стратегического развития человеческих ресурсов Гаравана и модель компетенций ASTD, так как они более адаптированы к контексту цифровых изменений, первая модель в силу связи с макроэкономическими изменениями, а вторая за счет фокуса на обучении и всем, что связано с повышением профессионализма работников (рис. 2.1.).



Рисунок 2.1 – Модели развития человеческих ресурсов<sup>8</sup>

При этом приведенные модели зачастую носят концептуальный, описательный характер, охватывая ключевые составляющие, субъектов, факторы развития человеческих ресурсов, но не показывая четких количественно выраженных закономерностей. Сами специалисты, разрабатывавшие и анализировавшие различные модели, обращают внимание на то, что там, где речь идет о людях, зачастую практика имеет не меньшее значение, чем теория [122]. Кроме того, на современном этапе исследования вопроса развития человеческих ресурсов требуется использовать более широкий, контекстуальный, многоуровневый подход, основанный на долгосрочных потребностях всех соответствующих заинтересованных сторон [123].

<sup>8</sup> Составлено автором по материалам исследования

В экономике важность развития человеческих ресурсов и формирования соответствующих стратегий, как было обосновано ранее, определяется тем, что и достижение целей повышения благополучия населения, и проведение результативной цифровой трансформации в современных условиях связано с проблемами обеспечения соответствующего качества и количества человеческих ресурсов (в определенных структурных пропорциях) [57].

К настоящему моменту времени уже сформировано понимание того, что проблему развития человеческих ресурсов нужно решать на разных уровнях иерархии экономики. То, есть, говоря о стратегическом подходе к развитию человеческих ресурсов, в рассмотрение нужно включать как микро-, так и макро-, и мезоуровень экономики, политику государства и глобальные стратегические планы [80, 262]. Об этом свидетельствует, например, включение задачи развития кадров для цифровой экономики в качестве отдельного федерального проекта в соответствующую Национальную программу РФ «Цифровая экономика» [28].

При этом для российской экономики важность мезоуровня (в первую очередь, представленного регионами, субъектами РФ) в формировании и реализации стратегий развития человеческих ресурсов является не меньшей, чем макро и микро. Это определяется рядом аргументов. На макроуровне задается общая стратегическая рамка и императивы развития человеческих ресурсов в соответствии с общими национальными целями и приоритетами развития. На микроуровне развитие кадров происходит очень активно, при этом сопряжено с целями, задачами и возможностями конкретной организации. Тогда как на мезоуровне возможно достаточно системное и масштабное решение вопросов развития человеческих ресурсов, формирование благоприятной среды и контекстов человеческого развития с учетом потенциала региона.

Следует отметить, что в России сохраняется высокий разрыв между субъектами РФ с наиболее и наименее высоким уровнем человеческого развития, а также значительны разрывы между типами регионов [25].

Как показывают данные по субиндексам человеческого развития, рассчитанным по федеральным округам, несмотря на общую положительную динамику значений индекса в период с 1997 по 2021 гг., разрывы остаются достаточно заметными (таблица 2.2).

Таблица 2.2- Субрегиональные индексы человеческого развития по федеральным округам России [245]

	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДФО	РОССИЯ
1997	0,735	0,723	0,694	0,7	0,706	0,728	0,691	0,722	0,716
1998	0,737	0,724	0,696	0,701	0,709	0,731	0,695	0,726	0,719
1999	0,743	0,723	0,701	0,699	0,709	0,731	0,691	0,727	0,721
2000	0,757	0,729	0,709	0,71	0,717	0,742	0,702	0,732	0,732
2001	0,764	0,737	0,72	0,726	0,727	0,756	0,71	0,74	0,74
2002	0,772	0,743	0,726	0,73	0,729	0,759	0,712	0,746	0,746
2003	0,782	0,749	0,734	0,741	0,736	0,768	0,719	0,751	0,754
2004	0,789	0,758	0,739	0,748	0,741	0,777	0,728	0,753	0,761
2005	0,796	0,761	0,74	0,744	0,742	0,784	0,725	0,753	0,764
2006	0,806	0,772	0,75	0,752	0,753	0,794	0,739	0,765	0,775
2007	0,818	0,786	0,763	0,764	0,762	0,8	0,75	0,777	0,786
2008	0,824	0,792	0,77	0,772	0,768	0,801	0,753	0,781	0,791
2009	0,82	0,794	0,77	0,771	0,766	0,797	0,753	0,788	0,789
2010	0,828	0,802	0,777	0,778	0,771	0,806	0,762	0,796	0,796
2011	0,842	0,815	0,787	0,787	0,782	0,816	0,772	0,807	0,808
2012	0,845	0,819	0,791	0,791	0,786	0,818	0,775	0,811	0,811
2013	0,847	0,826	0,796	0,795	0,792	0,827	0,783	0,814	0,817
2014	0,846	0,828	0,797	0,793	0,795	0,831	0,786	0,812	0,818
2015	0,85	0,834	0,802	0,796	0,803	0,839	0,794	0,813	0,824
2016	0,851	0,839	0,805	0,798	0,809	0,845	0,799	0,813	0,828
2017	0,855	0,844	0,809	0,802	0,814	0,85	0,804	0,818	0,833
2018	0,864	0,852	0,818	0,811	0,822	0,859	0,812	0,826	0,841
2019	0,868	0,856	0,821	0,814	0,826	0,863	0,816	0,83	0,845
2020	0,853	0,841	0,807	0,8	0,812	0,848	0,802	0,816	0,83
2021	0,845	0,833	0,799	0,793	0,804	0,839	0,794	0,808	0,822

Причем если по различным показателям, позволяющим оценить уровень образования (грамотность, доля учащихся в возрасте 7–24 лет, индекс образования) наблюдается небольшой разброс значений, то по индикаторам, характеризующим экономические аспекты и продолжительность жизни, вариативность величин по округам РФ существенно выше (таблица 2.3) [25].

Таблица 2.3 – Составляющие индекса человеческого развития по федеральным округам РФ, 2019 [25]

	Душевой ВВП, долл.ппс	Индекс дохода	Ожидаемая продолжительность жизни, лет	Индекс долголетия	Грамотность, %	Доля учащихся в возрасте 7-24 лет	Индекс образования
Россия	29189	0,857	73,3	0,806	99,7	0,862	0,952
ЦФО	32727	0,875	74,5	0,826	99,8	0,900	0,965
СЗФО	32433	0,873	73,7	0,812	99,8	0,892	0,963
ЮФО	19176	0,794	73,7	0,812	99,7	0,865	0,953
СКФО	11108	0,712	76,6	0,861	99,2	0,707	0,897
ПФО	24309	0,830	72,9	0,799	99,6	0,870	0,954
УФО	50506	0,940	72,5	0,792	99,7	0,871	0,955
СФО	26057	0,840	71,1	0,769	99,6	0,882	0,958
ДФО	28804	0,855	70,2	0,754	99,7	0,822	0,939

С учетом сказанного, представляется обоснованным создание и реализация стратегий развития человеческих ресурсов на уровне регионов страны. Однако сложность разработки таких стратегий и, предварительно, моделей, позволяющих анализировать и прогнозировать развитие событий при тех или иных вариантах регулирующих воздействий, заключается в важности одновременного учета не только количественных, но и качественных аспектов развития, принятия в рассмотрение объективных и субъективных факторов, влияющих на принятие решений относительно развития человеческих ресурсов [15].

В связи с этим возникает вопрос, как определить векторы и разработать сценарии развития человеческих ресурсов, которые могут лечь в основу

стратегий, так как факторы, влияющие на человеческий капитал, могут быть иерархически систематизированы на микроуровень [31], мезо- и макроуровень.

Для решения данной задачи целесообразно применение когнитивного, познавательно-целевого моделирования, которое позволяет находить рациональные пути управления ситуацией для достижения желаемых целей и результатов, дает возможность сочетать анализ количественных данных с субъективными оценками экспертов. При этом для построения когнитивной модели важно выделить ключевые факторы, сопряженные с развитием человеческих ресурсов.

## **2.2 Факторы развития человеческих ресурсов с учетом цифровой трансформации экономики**

Для разработки модели развития человеческих ресурсов, которая может использоваться при формировании соответствующей стратегии и выработки адекватных регулирующих воздействий, важно понимать, какие факторы оказывают воздействие на процессы и результаты в рассматриваемой сфере. Это позволит корректно использовать концепты, отражающие указанные факторы, для построения когнитивной карты стратегического развития человеческих ресурсов на региональном уровне.

Для выявления факторов, оказывающих влияние на развитие человеческих ресурсов, был проведен наукометрический анализ. На основе этого далее был выполнен контент-анализ научных работ и проведен анализ статистических данных, позволяющий обосновать выбор факторов. Таким образом, в исследовании применялся пошаговый подход к разработке структуры знаний о развитии человеческих ресурсов как предметной области.

В системе Wizdom.ai по проблеме человеческих ресурсов в результате анализа было выделено несколько крупных тем, в том числе: Человеческие ресурсы (Human resources [266]) - 11800 публикаций; Развитие человеческого потенциала (экономика) (Human development (Economics) [264] - 1500 статей, Политики в области человеческих ресурсов (Human resource policies [265]) - 504 публикации. В каждой из данных тем аспект развития человеческих ресурсов и его оценки занимает важное место, что подтверждается облаками ключевых слов (рисунок 2.2).



**Человеческие ресурсы**

**Развитие человека**

**Политика в области человеческих ресурсов**

Рисунок 2.2 – Облака ключевых слов по темам в области человеческих ресурсов и их развития [264, 265, 266]

Анализ облаков ключевых слов и более глубокий контент-анализ публикаций показывает смещение фокуса с более узкого рассмотрения человеческих ресурсов в контексте решения задачи экономического роста к более широкому изучению их развития в сопряжении с концептами устойчивости, сбалансированности, инклюзивности, социальных аспектов. В

рамках темы человеческих ресурсов значительное место занимает обучение и управление талантами. В теме политик в области человеческих ресурсов выделяются вопросы занятости и трудоустройства, человеческого капитала, эластичности (гибкости) рынка труда, соотношения «работа» - «жизнь», вовлечения работников, обучения, здоровья и т.д. В теме человеческого развития основные термины связаны содержательно с индексом человеческого развития и его составляющими. С учетом этого, была определена целесообразность включения в рассмотрение факторов, соответствующих наиболее заметным терминам.

В ходе исследования был также проведен поиск и отбор публикаций в системе Scopus по ключевым словам «стратегия», «развития», «человеческих», «ресурсов» (human AND resource AND development AND strategy). Сортировка выделенных статей по релевантности позволила на основе отобранных в результате 2000 публикаций построить сетевые и тепловые карты (рис. 2.3, 2.4.). Из кластеризации предварительно исключались термины, не несущие смысловой нагрузки. При расчете в кластеризацию включались термины, повторяющиеся не менее 7 раз в массиве данных.

Анализ сетевой карты позволяет четко выделить, прежде всего, три крупных тематических кластера. В первом кластере (правая группа терминов на рисунках 2.3., 2.4) центральный треугольник терминов – работник, управление человеческими ресурсами, эффективность (результативность деятельности в организационном контексте). Второй кластер (левая группа терминов на рисунках) в качестве центрального элемента включает регион и его устойчивое развитие. Третий кластер (верхняя область терминов) связан с тематикой здоровья, здорового человека и здорового работника, но также охватывает и социальные аспекты в более широком контексте (как вопросы медицинского обеспечения, так и бедности, гендера, вовлечения). Отдельно стоит отметить, что пандемия COVID-19 с точки зрения проявления в





рассматриваемом контексте цифровой трансформации для последующего моделирования, требуется провести их более детальное рассмотрение [47].

Таблица 2.4 – Факторы стратегического развития человеческих ресурсов<sup>11</sup>

Положительные аспекты	Факторы, влияющие на развитие человеческих ресурсов	Негативные аспекты
✓	Обучение	
	Информационная безопасность	✓
✓	Стратегирование	
✓	Цифровая культура	✓
✓	Мотивация	
✓	Уровень ментального и физического здоровья	✓
✓	Ценностные ориентиры	✓
✓	Рабочая среда	✓
✓	Демографический фактор	✓
✓	Условия на рынке труда	✓
✓	Цифровая инфраструктура	
✓	Цифровизация	✓
✓	Социально-экономические условия	✓
✓	Интеллектуальные технологии	✓
✓	Экология	✓

Развитие человеческих ресурсов нацелено на то, чтобы наделить людей навыками, компетенциями, ценностями и отношениями, чтобы подготовить их к будущему, которое еще неизвестно. В связи с этим, факторы, связанные с процессом обучения – система образования и профессиональной подготовки — рассматриваются в контексте решения задачи получения людьми способностей и устойчивости к решению текущих и будущих

<sup>11</sup> Разработано автором на основе материалов исследования

проблем как в личной, так и в трудовой жизни. Управление, инфраструктура, контент, а также процессы преподавания и усвоения знаний должны быть организованы таким образом, чтобы эффективно выполнять эту ключевую функцию.

Системы образования и профессиональной подготовки должны адаптироваться к меняющимся временам. Пандемия COVID-19 продемонстрировала необходимость того, чтобы общество адаптировалось к беспрецедентным и непредсказуемым потрясениям и было лучше подготовлено к будущему. Достижения в области цифровых технологий, новые требования в области охраны окружающей среды и возросшая трудовая миграция – это лишь несколько примеров проблем, требующих быстрого реагирования со стороны правительств и обществ, которые они представляют.

Роль образования в развитии человеческих ресурсов не вызывает сомнения. Исследователи выделяют образование как ключевой компонент развития человеческих ресурсов [125]. От уровня и распространения образования зависит, будет ли страна в состоянии воспользоваться преимуществами технического прогресса [148]. Более того, влияние цифровизации на экономическое развитие больше при условии более высокого уровня доступа к образованию в стране [165].

При этом, как показал в своих работах А.А. Аузан, в условиях цифровой трансформации требуется смена институционально-экономической модели образования, а также «необходимы непривычные виды образования для поддержания конкурентоспособности естественного интеллекта по сравнению с искусственным» [7]. Другими словами, стимулирующее регулирующее воздействие на образование способно стать важным компонентом стратегии развития человеческих ресурсов.

В свою очередь, на образование большое воздействие оказывают цифровые, в том числе, онлайн и интеллектуальные технологии, существенно

расширяющие возможности развития человеческих ресурсов и позволяющие сформировать умные образовательные системы [208, 235].

Опыт развития экономик последних десятилетий выявил важность социально-экономических условий для формирования, развития и использования человеческих ресурсов [50, 204]. Для эффективного использования человеческих ресурсов требуются экономические стимулы и стратегии. Кроме того, эффективное использование человеческого капитала зависит от того, как распределяются выгоды экономического роста и как это распределение влияет на условия жизни людей, которые являются важным фактором, определяющим устойчивость экономического развития и социального прогресса [242].

Социально-экономическая среда определяется многими факторами. Среди них наиболее важными являются институциональная система, внутренняя политика, уровень развития, культура, доступность ресурсов и внешние условия [51]. Многие страны инициируют всеобъемлющие внутренние стратегии развития, направленные на улучшение социально-политических и экономических условий. Основными целями этих стратегий является создание благоприятных условий для участия населения во всех сферах общественной жизни, обеспечение более широкого индивидуального выбора и создание инфраструктуры для более продуктивной и конструктивной роли каждого члена общества в национальном развитии [84]. Хотя создание благоприятных условий для участия населения имеет важное значение для развития людей, такие действия могут иметь негативные последствия. Развитие человеческих ресурсов может быть ограничено по мере того, как страны проводят:

- Политические стратегии;
- Структурные перестройки;
- Процесс социально-экономических преобразований.

Фактор цифровизации и цифровой трансформации является поликомпонентным и включает, согласно результатам анализа, такие составляющие как «информационная безопасность», «цифровая инфраструктура», «уровень развития цифровых технологий», «риски цифровой трансформации», «цифровая культура». Такое широкое включение данных факторов в рассмотрение обусловлено природой самой цифровой трансформацией. Частично, характер воздействия цифровой трансформации на человеческие ресурсы был раскрыт ранее.

По данным о доступности ИКТ для населения можно сказать, что данный доступ – это возможность сформировать благоприятные условия для жизни населения, особенно это отчетливо было проявлено во время пандемии Covid-19, когда на протяжении нескольких месяцев был массовый локдаун – запрет на перемещение людей для снижения распространения заболевания, и фактором риска в этом случае выступает разрыв в доступе к цифровым технологиям. Данный разрыв характеризуется неравенством в доступе в силу различий между группами населения от территориального расположения до поколенческого разрыва (рисунок 2.5 ).

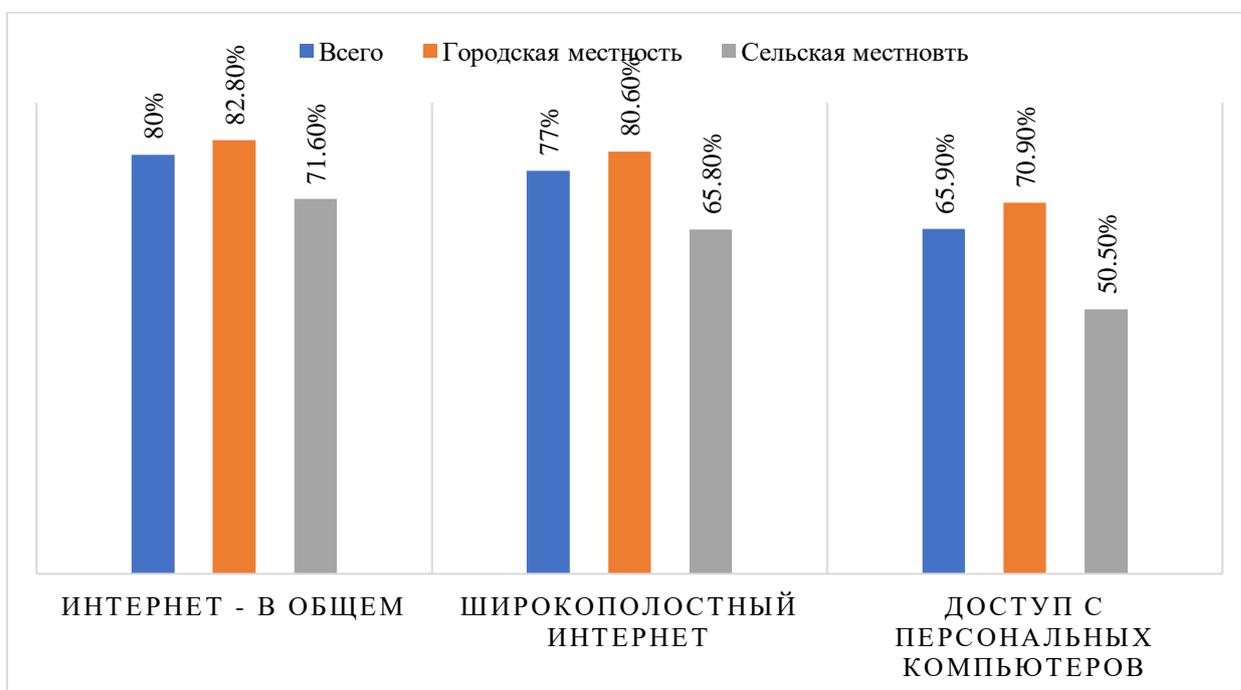


Рисунок 2.5 – Доступ к информационно-коммуникационным технологиям в РФ [26]

Как показано на диаграмме, разрыв между доступом к Интернету в городской местности по отношению к сельской небольшой, однако, что касается качественной связи и доступности с персональных компьютеров, — уже существенный. Можно сделать вывод, что при отсутствии качественного интернета использование цифровых технологий, осуществление трансформаций в полном объеме реализовано быть не может.

Если сравнивать данные по доступу к цифровым технологиям в странах, входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), и России, то показатель ОЭСР составляет 87% по доступности Интернета для населения в целом против 80% показателя РФ [213]. Однако показатель разрыва в РФ по территориальному признаку сравним со средним показателем по ОЭСР, который составляет 8,4% против 11,2% в РФ [213].

Цифровая безопасность напрямую взаимосвязана с развитием человеческих ресурсов, так как непосредственно через активное использование цифровых технологий, социальных сетей, различных программ, где указываются личные данные, человек находится в зоне риска своей конфиденциальности с момента формирования цифровой экономики [247]. В современных реалиях конфиденциальность личных данных — это одна из важных ценностей для человека. По данным нарушения цифровой безопасности, количество таких случаев составляет 25% в России [212].

В свою очередь, цифровая культура, с одной стороны, является драйвером цифровых трансформаций, с другой стороны, неотъемлемо связана с принятием ценностей и формированием моделей поведения в цифровой экономике [146].

В связи с этим, целесообразно рассматривать фактор «обучение» в более широком контексте, включая в него получение высшего образования с использованием современных технологий, процесс переподготовки человеческих ресурсов в контексте получения новых цифровых компетенций

и компетенций, востребованных в цифровой экономике, ценностные ориентиры населения и цифровую грамотность.

По данным на 2021 год, доля населения, обладающего цифровыми навыками в рамках базовых и выше базовых, в РФ составляет 38,2%; страна занимает 61 место в рейтинге Глобального индекса знаний и 55 место в Индексе готовности к сетевому обществу (в Европейском союзе показатель намного выше, он составляет 54% населения в возрасте от 16 до 74 лет) [22,26].

Но также принятие новых технологических решений связано с доверием и другими ценностными аспектами человеческих ресурсов, формирование которых требует специальных мер в развитии человеческих ресурсов [140]. Соответственно, логика развития человеческих ресурсов должна охватывать два уровня условного айсберга (рисунок 2.6). Верхняя часть айсберга включает в себя компетенции, которые необходимы в условиях цифровой трансформации, нижняя часть – это ценности и установки, обусловленные внешними условиями и внутренним восприятием людей.



Рисунок 2.6 – Модель «Айсберга» развития человеческих ресурсов  
[Составлено по: 141]

«Видимая», поведенческая часть может изменяться, но, если менталитет также не изменится, результат и эффект будет кратковременным. В конечном счете, компетенции должны соответствовать ценностям и установкам. Для изменения установок требуется время, потому что они формируются на основе опыта.

В условиях цифровой трансформации спрос на однопрофильных работников снижается. Цифровые инновации преобразуют привычные области, открывая возможности для людей с необходимыми навыками. На рисунке 2.7 проиллюстрирована двухпрофильность человеческих ресурсов.

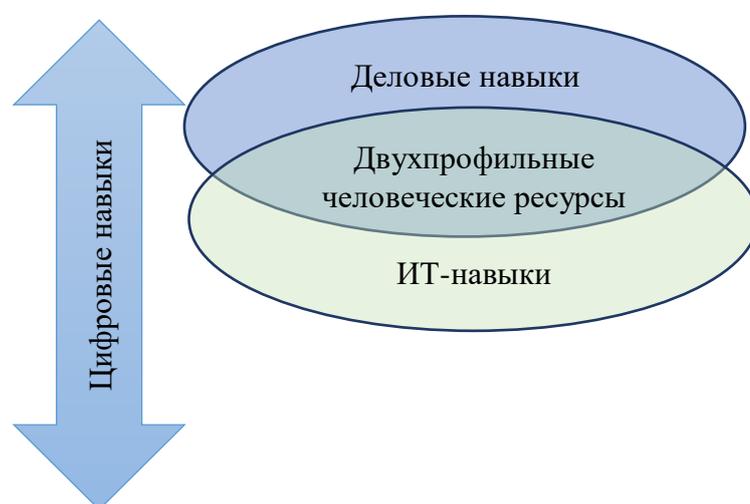


Рисунок 2.7 – Влияние навыков на профильность человеческих ресурсов [55]

Цифровые навыки – базовая необходимость в современном мире. Исходя из этого важно, чтобы человеческие ресурсы фигурировали как цель развития экономики на всех уровнях иерархии в условиях все более конкурентной глобальной экономики, где многие виды работы могут выполняться в дистанционном формате и все большую роль играют автоматизация и искусственный интеллект. Такие глубинные изменения создают как возможности для развития, так и огромные риски и проблемы. Оптимизация первых и минимизация вторых – одна из важных задач развития человеческих ресурсов в новой реальности. Для ее решения требуется понимать, каков перспективный спрос на компетенции со стороны

работодателей. Данные аспекты спроса далее будут рассмотрены более детально.

Запрос со стороны работодателей на цифровые навыки, в свою очередь, связан с изменениями спроса на рынке труда. В более общем виде цифровая трансформация и интеллектуальные технологии затрагивают занятость, процесс поиска работы и трудоустройства, риски потери рабочего места и т.д. Фактор «рынок труда» отражает разные аспекты, включая общую занятость населения и занятость в сфере ИКТ, появление новых профессий, риск потери трудоустройства, новые формы занятости, возможности поиска работы через цифровые платформы. Важно отметить, что цифровые технологии оказывают по большей части положительное влияние на сферу труда, как было показано ранее. Например, цифровизация открывает возможности, снижая барьеры, которые раньше были обусловлены территориальным аспектом. В тоже время, глобальная конкуренция за таланты и новые возможности увеличивают конкуренцию среди работников, особенно в секторах, связанных с информационными технологиями.

Тут следует отметить, что лидерами в сфере образования последние годы выступают образовательные платформы, обучающие ИТ-специальностям и очень быстро адаптирующиеся к запросам рынка труда. Популярность онлайн-курсов и программ обусловлена, помимо прочего, появлением новых профессий и развитием ИТ-сектора. По данным РБК, за 2021 год выручка лидеров онлайн-образования составила 73 миллиарда рублей, при том, что на конец 2020 года она была на 70% меньше [72].

Не только обучение и образование в значительной степени перешло в онлайн-формат, взаимодействие работников и работодателей также меньше зависит от их места положения, кроме того, появились специализированные системы по поиску квалифицированных специалистов. По данным среднего показателя по странам ОЭСР за 2019 год, доля населения, которая использует интернет-ресурсы для поиска работы, составляет 19,3%, а в

России этот показатель составляет 6,4%. Доля работающих удаленно в РФ составляет 11%, и 3,4% доля населения, занятого в ИКТ-секторе [45].

Также важно отметить и риски в факторе «условия на рынке труда». Это, например, возможная безработица на фоне цифровой трансформации. В качестве глобальных трендов, связанных с рынком труда и цифровизацией, по данным исследований McKinsey Global Institute [197] выделены следующие:

- популярностью пользуются высококвалифицированные профессии в сфере образования, здравоохранения, инженерные специальности, наука, а профессии низкой и средней квалификации отходят на второй план и быстро заменяемы современными технологиями. Это подтверждают и другие исследования. По данным НИУ ВШЭ, еще в 2019 году были получены результаты по опросу населения на тему «боятся ли они роботизации рабочего места?» - более 89% опрошенных в возрасте от 18 до 65 лет ответили, что роботизация обязательна в тех сферах, где выполняется тяжелый физический труд и где производства опасны для здоровья человека, при этом около 74% не отрицают, что процесс роботизации приведет к сокращению рабочих мест для населения [58];

- удаленная работа – 20-25% работников могут без вреда для рабочего процесса трудиться удаленно, прорыв в электронной коммерции – это спрос на работников склада и курьеров; онлайн-банкинг, телемедицина начали активно развиваться по всему миру;

- в среднем 1 из 16 работников к 2030 столкнется с потребностью сменить профессию из-за внедрения новых технологий.

Безусловно, и удаленная работа, и электронная коммерция и постепенная роботизация происходили и до пандемии Covid-19, однако она стала триггером к активному развитию данных сфер, которые продолжают менять обстановку на рынке труда.

Цифровые инновации проникают в развитие человеческих ресурсов и их использование, размывают понятия работы и личной жизни, формируют «виртуальный образ человека». Человеческие ресурсы обновляются, работают и конкурируют без границ отдых-обучение, работа-личная жизнь [55]. Это позволяет отдельно отметить фактор здоровья, который охватывает уровень ментального и физического здоровья, сферу здравоохранения в целом, доступ к медицинским услугам.

Во-первых, что касается ментального здоровья. В исследовании McKinsey Health Institute 2022 года о влиянии социальных сетей и технологий в целом на разные поколения были получены следующие результаты. Молодые поколения склонны оценивать свое психическое, социальное и духовное здоровье как плохое, и на это восприятие оказывают влияние напрямую социальные сети (рисунок 2.8).

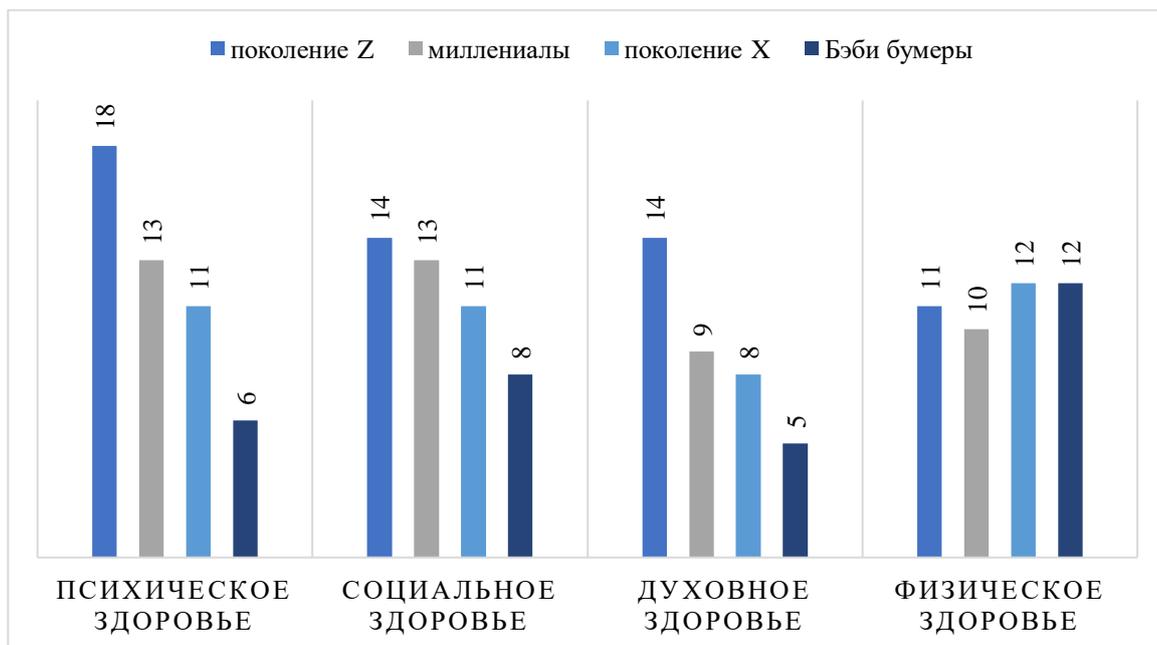


Рисунок 2.8 – Респонденты, которые оценивают свое здоровье как плохое или очень плохое, в разбивке по показателям здоровья, % респондентов [199]

Респонденты из стран с высоким уровнем дохода (как определено Всемирным банком) в два раза чаще сообщали о негативном влиянии социальных сетей на свою жизнь, чем респонденты из стран с низким средним уровнем дохода (13% по сравнению с 7%). Однако у технологий

есть и обратная сторона, они позволяют иметь открытый доступ к системам, платформам, где оказывается психологическая поддержка. Сюда входят как каналы психологической помощи, так и различные приложения, связанные с поддержанием ментального здоровья. Также важно отметить, что социальные сети – это возможность самовыражения, канал поиска новых знакомств, что решает ключевую проблему одиночества в современных реалиях [199].

Сама же система здравоохранения зависит от цифровых технологий, несущих огромный потенциал для оказания своевременной и качественной медицинской помощи. Цифровые технологии в здравоохранении – это новая модель медицинских учреждений, организации деятельности и взаимодействия сотрудников, медиков с пациентами. Они позволяют оказывать превентивные меры по борьбе с заболеваниями, обеспечивая своевременную диагностику заболеваний, их профилактику и полную ориентированность на пациента. Внедрение цифровых технологий в сферу здравоохранения с точки зрения экономики – это снижение издержек на оказание медицинских услуг, качественное оказание услуг, доступность вне зависимости от территориального фактора, реализация социально значимых задач. Однако проблемой все еще остается отсутствие достаточных цифровых навыков у населения, чтобы успешно использовать данные цифровые возможности [87].

Инвестиции в сферу здравоохранения неуклонно растут в мире, так, в 2021 году они составили 57,2 миллиарда долларов США [139]. Эти инвестиции направлены на технологии искусственного интеллекта, позволяющие революционным образом изменить систему здравоохранения, что позволит минимизировать человеческий фактор, связанный с ошибками в диагнозах и лечении. В Российской Федерации цифровизация здравоохранения – это внедрение цифровых систем в виде электронных услуг и сервисов, усовершенствование дистанционного оказания медицинской помощи, что является необходимостью в силу

территориальных особенностей страны. Но ключевым барьером в процессе внедрения технологий в данную сферу остается проблема нехватки специалистов с необходимым спектром цифровых навыков, к этим специалистам относятся как сами медицинские работники, так и менеджмент организации работы учреждений.

Важно отметить, что в опросе McKinsey Health Institute 2022 года [199] фигурировала также и проблема, связанная с экологией. Так, более половины респондентов указали на то, что их беспокоит вопрос климатических изменений, они испытывают состояние стресса, огорчения и злости из-за глобальных изменений климата и их негативных последствий. И это, в первую очередь, связано со страхом по поводу будущего и озабоченностью из-а отсутствия инструментов регулирования данной проблемы. Беспокойства связаны с угрозой для личного здоровья респондентов и здоровья членов их семей. Особенно озабоченность данной проблемой проявляется у респондентов поколения Z, которые отмечают, что уровень их ментального здоровья низок. Таким образом, можно отметить связь между психическим состоянием населения и проблемой изменения климата.

Отдельно следует выделить влияние фактора экологии на развитие человеческих ресурсов [23], а также отметить дифференциацию условий в данном смысле в регионах страны [59, 128].

Таким образом, вышеописанные факты аргументированно влияют на развитие человеческих ресурсов. Использование выделенных факторов для дальнейшего когнитивного моделирования позволит выявить их взаимовлияние в рамках развития человеческих ресурсов. При этом для решения задач моделирования в исследовании целесообразно выделять наиболее значимые факторы и связи между ними. Априори можно сказать, что в социально-экономической системе все компоненты будут связаны между собой. Выбор связей в данном случае определяется результатом их анализа, проведенного в ходе выполнения диссертационного исследования.

### **2.3. Когнитивная модель развития человеческих ресурсов в территориально-локализованных системах мезоуровня**

Когнитивное моделирование позволяет анализировать взаимовлияние факторов в сложных социальных системах, давая возможность формировать возможные сценарии развития ситуаций с учетом последствий принятия важных решений и вероятностного характера возникновения событий [15]. Именно это обуславливает высокую целесообразность использования когнитивного моделирования для определения возможностей содержательного наполнения и оценки потенциальной результативности цифровых стратегий развития человеческих ресурсов.

Общий алгоритм когнитивного моделирования представлен на рисунке 2.9.

С учетом результатов проведенного наукометрического, статистического и контент-анализа на основе изучения теоретической, экспертной и статистической информации об объекте моделирования (выбор таких разных методов, источников и видов информации определяется ограниченными возможностями оценки влияния на людей только количественно выраженных факторов) автором была построена когнитивная карта развития человеческих ресурсов в регионе в условиях цифровой трансформации (при этом удерживалась стратегическая перспектива).

Когнитивная карта в виде знакового ориентированного графа, построенная с помощью программной системы Cognitive modeling of complex systems (CMCS), включает вершины (ключевые концепты, отражающие выделенные ранее факторы и непосредственно человеческие ресурсы), а также связи между ними, выстроенные на основе проведенного в ходе исследования обоснования взаимовлияния факторов (выраженного качественно с учетом знака влияния – положительного или отрицательного).

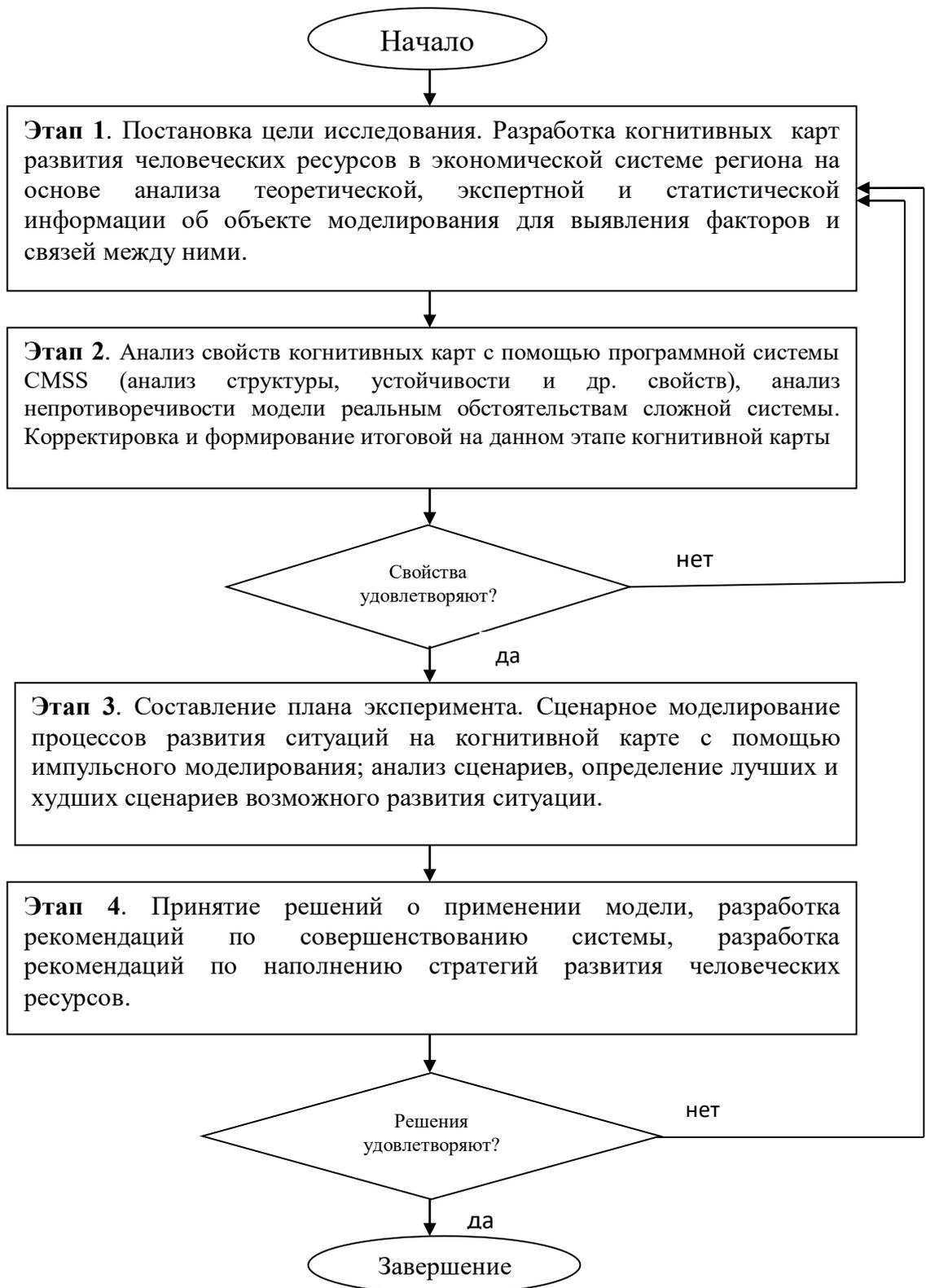


Рисунок 2.9 – Алгоритм когнитивного моделирования [16]

Анализ построенной когнитивной карты позволил выявить ряд ее ограничений, что дало возможность на основе полученных первичных результатов моделирования провести корректировку когнитивной карты. Для этого были собраны дополнительные эмпирические данные, а также теоретические и аналитические материалы, которые позволили уточнить ряд позиций, расширить экспертные знания и скорректировать состав вершин карты. Например, для более полного отражения процессов, связанных с Индустрией 4.0, в рассмотрение были включены высокотехнологичные и ИТ-отрасли. При этом важно отметить, что в когнитивную карту были включены наиболее значимые для моделирования развития человеческих ресурсов концепты. В нее вошли вершины, отражающие факторы, которые целесообразно учитывать при рассмотрении проблемы стратегического развития человеческих ресурсов, встроенного в общую систему регионального развития в условиях цифровой трансформации.

В результате было выделено 16 вершин – концептов когнитивной карты, сопряженных с развитием человеческих ресурсов в регионе, краткая характеристика которых приведена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Вершины когнитивной карты G1<sup>12</sup>

Код	Вершины	Объяснение вершин
V1	Человеческие ресурсы	Человеческие ресурсы выбраны в качестве вершины, так как они выступают ключевым объектом исследования.
V2	Угрозы экономической безопасности	Это показатель того, насколько комфортно и спокойно населению в контексте экономических угроз (инфляция, дефолт, санкции), особенно в условиях цифровой трансформации и быстро меняющейся ситуации на рынке труда.
V3	Внешние угрозы и вызовы	Данная вершина позволит выявить связи экономических, социальных и политических вызовов в стране с процессом развития человеческих ресурсов (в данном случае берется широкая интерпретация вызовов в их негативной коннотации – пандемия, санкции и т.п.).
V4	Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	Данная вершина связана с цифровыми навыками необходимыми для формирования конкурентоспособных единиц на рынке труда. Наличие цифровых навыков у население характеризует уровень развития территории.

<sup>12</sup> Разработано автором по результатам исследования

Продолжение таблицы 2.5

V5	Уровень социально-экономического развития региона	Регионы, в которых фиксируется более высокий уровень социально-экономического развития, предлагают высокую заработную плату и благоприятные условия для жизни. Соответственно, туда стекаются человеческие ресурсы. А человеческие ресурсы представляют собой ключевой аспект и фактор социально-экономического развития, процветания и конкурентоспособности каждого региона в связи с тем, что способствуют увеличению занятости, созданию рабочих мест и повышению уровня жизни населения. Важность человеческих ресурсов для регионального развития обусловлена их природой. Они являются одним из наиболее значимых элементов социально-экономического потенциала, который территория может обеспечить для эффективного регионального развития. Причем уровень социально-экономического развития территории является одним из определяющих факторов развития человеческих в количественном и качественном смысле.
V6	Здоровье человека	Важным аспектом, влияющим на качество человеческих ресурсов, является старение населения, уровень ментального и физического здоровья. При проведении в рамках исследования наукометрического анализа было выявлено три крупных кластера терминов среди исследований по проблематике стратегий развития человеческих ресурсов, и здоровье выделяется как отдельный крупный кластер. Здоровье человека и работника непосредственно влияет на развитие человеческих ресурсов.
V7	Демографическая ситуация	Является базовой вершиной, так как представляет количественные и структурные характеристики развития человеческих ресурсов (половозрастной состав, миграционные потоки и т.д.).
V8	Уровень образования	Включает разные уровни образования и виды обучения и переобучения. Человеческими ресурсами считается часть населения (региона или страны), обладающая необходимым физическим и интеллектуальным развитием, профессиональными навыками и знаниями, необходимыми для работы в любой сфере производства материальных благ и услуг. В силу конкурентной парадигмы регионов наиболее важными факторами формирования их сравнительных преимуществ являются квалифицированные человеческие ресурсы. Использование квалификации человеческих ресурсов играет решающую роль в конкурентоспособности регионов.
V9	Условия на рынке труда	Включая возможности удаленной занятости, формирование и переосмысление профессий в контексте цифровизации.
V10	Цифровая инфраструктура	Представляет комплекс базовых технологических условий для применения цифровых технологий и развития человеческих ресурсов. Создает возможности использования цифровых технологий для развития человеческих ресурсов.

V11	Институциональная среда и цифровая культура	Цифровая культура – это уровень цифровой грамотности у населения, система ценностей и поведенческих паттернов в новой среде. Сопряжена с неформальными институтами. Тогда как формальные институты формируют нормативно-правовую и договорную базу развития человеческих ресурсов.
V12	Риски цифровой трансформации	Данная вершина выбрана, так как рассмотрение влияния на человеческие ресурсы важно понимать, что это долгосрочное развитие и это касается всего процесса трансформации, от исчезновения профессий до нового выбора свободного профессионала и gig-экономики
V13	Экологическое состояние региона	Оказывает существенное влияние на физическую среду развития человеческих ресурсов, доступ к возможностям. Экологическая обстановка, территориальные (природно-климатические) характеристики региона оказывают влияние на формирование и развитие человеческих ресурсов как положительно, так и негативно. Экология влияет на здоровье человека, а климат – на условия его трудовой деятельности.
V14	Уровень развития цифровых технологий	Цифровые технологии и их применение в частных организациях и государственных системах оказывает существенное влияние на развитие человеческих ресурсов, в том числе, в рамках развития цифровых двойников, цифровых рабочих мест и т.п. Все современные системы используют технологии.
V15	Стратегирование	Влияние стратегий на человеческие ресурсы связано с тем, что на уровне региона четкий план действий по достижению целей развития позволяет на базе сформированного представления о слабых и сильных сторонах человеческих ресурсов определить ключевые направления развития и выделить на них ресурсы.
V16	Угрозы информационной безопасности	Уровень информационной безопасности – важная область рисков в процессе развития человеческих ресурсов в цифровой экономике. Сюда входят угрозы безопасности личных данных, боязнь современных технологий, которые могут заменить человеческие ресурсы на рынке труда, отсутствие доверия к ним со стороны руководящих должностей для внедрения технологий в свою работу.

Как было отмечено ранее, на основе полученных в ходе исследования знаний о предметной области автором были определены связи между вершинами «причинами» и вершинами «следствиями» в когнитивной карте (таблица 2.6).

Таблица 2.6 – Вершины когнитивной карты G1 и их взаимовлияние<sup>13</sup>

Код	Вершина - причина	Вершина - следствие	Знак
V1	Человеческие ресурсы	V2 Угрозы экономической безопасности	-
		V4 Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	+
		V5 Уровень социально-экономического развития региона	+
V2	Угрозы экономической безопасности	V3 Внешние угрозы и вызовы	+
		V6 Здоровье человека	-
V3	Внешние угрозы и вызовы	V1 Человеческие ресурсы	-
		V6 Здоровье человека	-
V4	Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	V3 Внешние угрозы и вызовы	+
		V14 Уровень развития цифровых технологий	+
V5	Уровень социально-экономического развития региона	V1 Человеческие ресурсы	+
		V10 Цифровая инфраструктура	+
		V13 Экологическое состояние региона	+
V6	Здоровье человека	V7 Демографическая ситуация	+
V7	Демографическая ситуация	V1 Человеческие ресурсы	+
V8	Уровень образования	V1 Человеческие ресурсы	+
		V9 Условия на рынке труда	+
V9	Условия на рынке труда	V3 Внешние угрозы и вызовы	-
V10	Цифровая инфраструктура	V8 Уровень образования	+
		V14 Уровень развития цифровых технологий	+
		V15 Стратегирование	+
		V16 Угрозы информационной безопасности	+
V11	Институциональная среда и цифровая культура	V5 Уровень социально-экономического развития региона	+
		V15 Стратегирование	+
V12	Риски цифровой трансформации	V2 Угрозы экономической безопасности	+
		V4 Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	-
		V9 Условия на рынке труда	-
		V11 Институциональная среда и цифровая культура	-
		V16 Угрозы информационной безопасности	+
V13	Экологическое состояние региона	V5 Уровень социально-экономического развития региона	+
		V6 Здоровье человека	+
		V9 Условия на рынке труда	+
V14	Уровень развития цифровых технологий	V1 Человеческие ресурсы	+
		V8 Уровень образования	+
		V9 Условия на рынке труда	+
V15	Стратегирование	V2 Угрозы экономической безопасности	-
		V3 Внешние угрозы и вызовы	-
		V5 Уровень социально-экономического развития региона	+

<sup>13</sup> Разработано автором по результатам исследования

		V7 Демографическая ситуация	+
		V8 Уровень образования	+
		V9 Условия на рынке труда	+
		V12 Риски цифровой трансформации	-
		V14 Уровень развития цифровых технологий	+
V16	Угрозы информационной безопасности	V1 Человеческие ресурсы	-
		V4 Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	-
		V11 Институциональная среда и цифровая культура	-

Когнитивная карта  $G1$  «Развитие человеческих ресурсов» и соответствующая матрица смежности  $R_G$  представленного графа  $G1$  приведены на рисунках 2.10, 2.11.

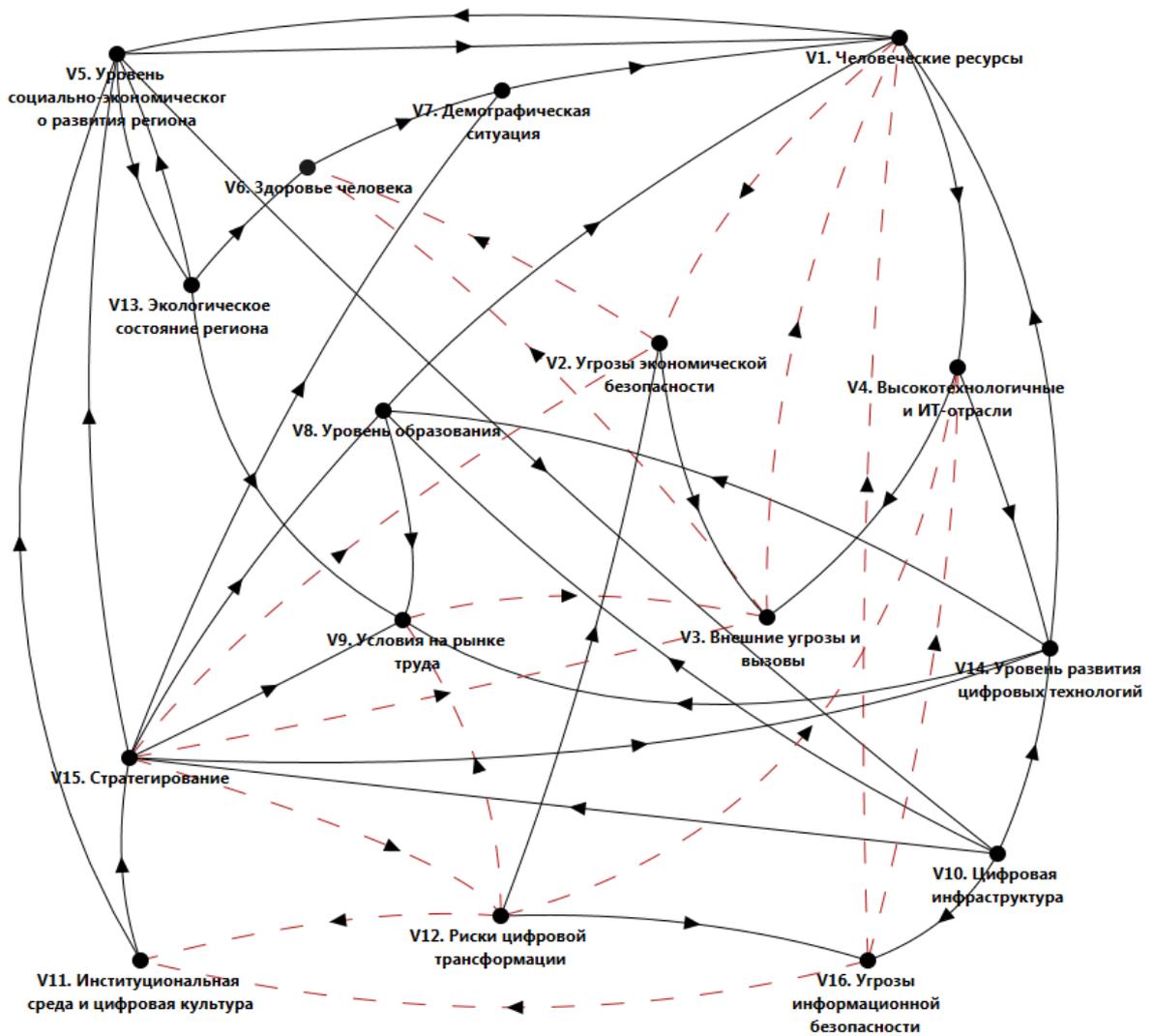


Рисунок 2.10 – Когнитивная карта  $G1$  «Развитие человеческих ресурсов» [16]

	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	V <sub>13</sub>	V <sub>14</sub>	V <sub>15</sub>	V <sub>16</sub>	
V <sub>1</sub>		-1		1	1												3
V <sub>2</sub>			1			-1											2
V <sub>3</sub>	-1					-1											2
V <sub>4</sub>			1											1			2
V <sub>5</sub>	1									1			1				3
V <sub>6</sub>							1										1
V <sub>7</sub>	1																1
V <sub>8</sub>	1										1						2
V <sub>9</sub>			-1														1
V <sub>10</sub>								1						1	1	1	4
V <sub>11</sub>					1										1		2
V <sub>12</sub>		1		-1					-1		-1					1	4
V <sub>13</sub>					1	1			1								3
V <sub>14</sub>	1							1	1								3
V <sub>15</sub>		-1	-1		1		1	1	1			-1		1			8
V <sub>16</sub>	-1			-1							-1						3
	6	3	4	2	4	3	2	3	5	1	2	1	1	3	2	2	

Рисунок 2.11 – Матрица смежности [16]

Анализ показал, что построенная карта имеет большое количество связей и полноценна, структурно устойчива, оставаясь не устойчивой к возмущениям (последнее свойство не является отрицательным [14]).

В модели существует 110 циклов обратной связи, из которых 67 – положительных и 43 – отрицательных. Выделение одного из положительных циклов и одного из отрицательных циклов представлено на рисунках 2.12, 2.13.

В исследовании был составлен и реализован авторский план эксперимента по когнитивной карте (таблица 2.7). Для разработки плана эксперимента исходными посылками были следующие. Во-первых, выбирались возмущающие воздействия в одну или две вершины. Возмущающие воздействия, реализуемые через импульс в модели, в реальной экономической системе могут быть связаны, например, с принятием и реализацией проектов развития или нормативных документов,

выделением финансирования для приоритетного стимулирования определенных сфер.

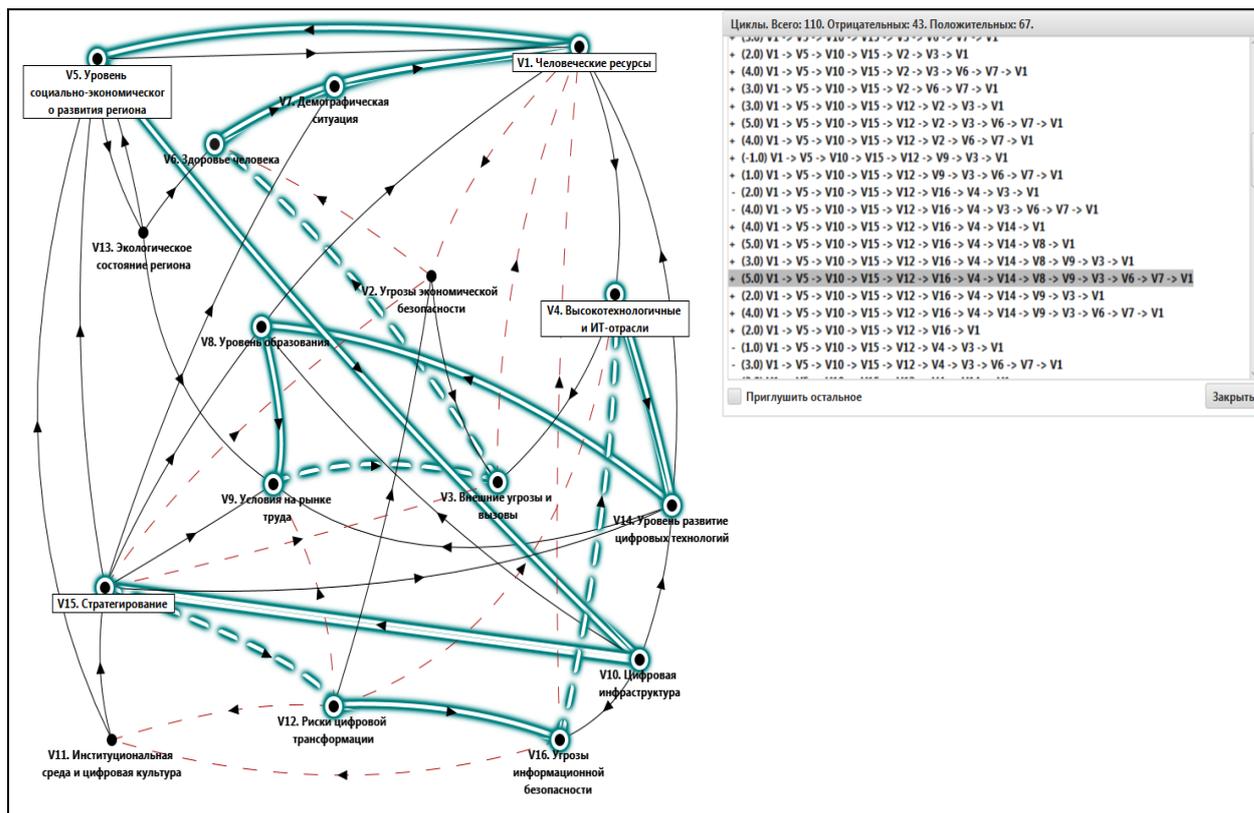


Рисунок 2.12 – Один из шестидесяти семи положительных циклов когнитивной карты [16]

Кроме того, возмущения могут быть связаны не только с действиями субъекта управления (например, органов власти региона), но и внешними по отношению к мезоэкономике источниками рисков ухудшения экономической ситуации или угроз информационной безопасности. При внесении единичного импульса есть возможность оценки влияния соответствующего фактора на развитие человеческих ресурсов, тогда как два воздействия отражают более реалистичную и комплексную ситуацию.

При этом ограничение импульсов двумя в одном сценарии связано с лимитированными ресурсами, которые должны быть распределены между приоритетными областями развития.

Во-вторых, учитывались как благоприятные, так и неблагоприятные варианты развития событий.

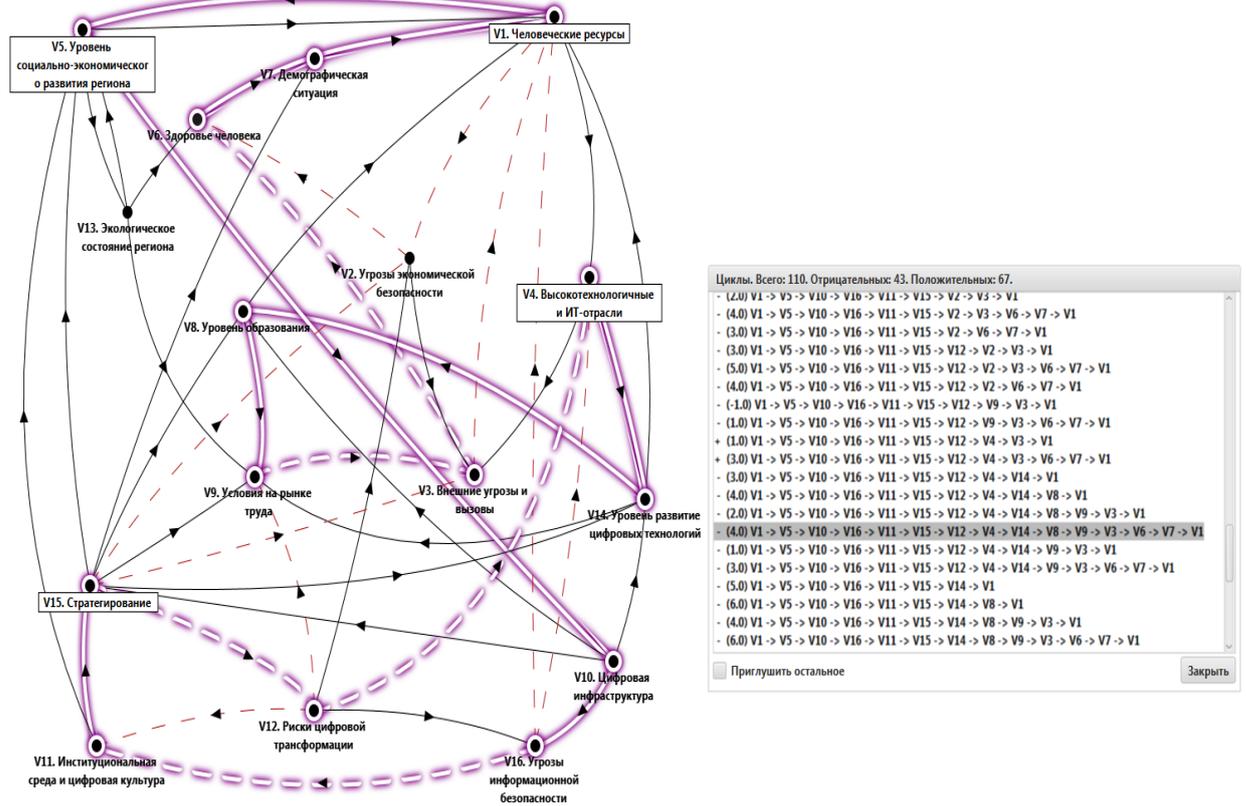


Рисунок 2.13 – Один из сорока трех отрицательных циклов когнитивной карты [16]

Полный перечень сценариев приведен в Приложении 3.

Таблица 2.7 – План вычислительного эксперимента на когнитивной карте <sup>14</sup>

Вектор возмущающих воздействий $Q = \{ \dots \}$	№ вершин, в которые вносятся импульсы															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Внесение возмущений в одну вершину																
<b>Сценарий №1:</b> $q_1 = +1$ ; $Q_1 = \{q_1 = +1; \dots q_{16} = 0\}$	+1															
<b>Сценарий №2:</b> $q_8 = +1$ ; $Q_2 = \{0, \dots q_8 = +1; \dots q_{16} = 0\}$								+1								
<b>Сценарий №3:</b> $q_9 = -1$ ; $Q_3 = \{0, \dots q_9 = -1; \dots 0\}$									-1							
<b>Сценарий №4:</b> $q_{12} = -1$ ; $Q_4 = \{0, \dots q_{12} = -1; \dots 0\}$											-1					
<b>Сценарий №5:</b> $q_{15} = +1$ ; $Q_5 = \{0, \dots q_{15} = +1; q_{16} = 0\}$															+1	
<b>Сценарий №11:</b> $q_{14} = +1$														+1		

<sup>14</sup> Разработано автором по результатам исследования

Внесение возмущений в две вершины																
<b>Сценарий №6:</b> $q_{11}=+1$ ; $q_6=-1$ ; $Q_6=\{q_1=0; \dots q_{11}=+1; \dots q_{16}=-1\}$											+1				-1	
<b>Сценарий №7:</b> $q_6=+1$ ; $q_8=+1$ ; $Q_7=\{0; \dots q_6=+1; \dots q_8=+1; \dots 0\}$						+		+1								
<b>Сценарий №8:</b> $q_6=-1$ ; $q_8=-1$ ; $Q_8=\{0; \dots q_6=-1; \dots q_8=-1; \dots 0\}$						-1		-1								
<b>Сценарий №9:</b> $q_5=+1$ ; $q_{14}=+1$ ; $Q_9=\{0; \dots q_5=+1; \dots q_{14}=+1; \dots 0\}$					+1									+		
<b>Сценарий №10:</b> $q_7=-1$ ; $q_9=+1$ ; $Q_{10}=\{0; \dots q_7=-1; \dots q_9=+1; \dots 0\}$							-1		+1							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Соответственно, как было отмечено ранее, разработка плана эксперимента проводилась, с одной стороны, исходя из возможных позитивных импульсов в определенные вершины в связи с потенциальными регулирующими воздействиями. Например, принятие стратегических решений о развитии системы образования или повышение качества регионального стратегирования за счет внедрения управления на основе данных.

Вывод о возможном ожидании таких решений был сделан, например, на основе анализа Стратегии в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Ростовской области, где заложен комплекс проектов развития образования [86].

В отношении второго примера можно отметить, что в сентябре 2023 года Министр цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ М.

Шадаев отметил Ростовскую область первой по эффективности цифровой трансформации [46]. С этим связано возможное снижение рисков цифровой трансформации (системный подход и качественное стратегирование).

Кроме этого, в ходе эксперимента проверялось и воздействие человеческих ресурсов на развитие мезоэкономики и ее подсистем. В то же время, рассматривались неблагоприятные варианты развития событий, обусловленные, например, ухудшением условий на рынке труда.

*Сценарий №1.* Моделирующий положительный импульс  $q_1 = +1$  вносим в вершину развитие человеческих ресурсов  $V1$ ; вектор возмущений:  $Q_1 = \{q_1 = +1; \dots q_{16} = 0\}$ . Результаты импульсного моделирования по разработанному в ходе исследования плану эксперимента представлены в таблице 2.8 и на рисунках 2.14, 2.15. Изображения импульсных процессов в данном случае разбиты на 2 части и ограничены 6 шагами моделирования (рисунки 2.14, 2.15).

Таблица 2.8– Результаты расчетов величин импульсов в вершинах  $G1$  [16]

Шаг Вершина	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
V1. Человеческие ресурсы	0.0	1.0	1.0	2.0	3.0	8.0	19.0	37.0	80.0	169.0	360.0
V2. Угрозы экономической безопасности	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-2.0	-4.0	-10.0	-22.0	-44.0	-95.0	-203.0
V3. Внешние угрозы и вызовы	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.0	-9.0	-17.0	-31.0	-65.0	-149.0
V4. Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	8.0	18.0	35.0	76.0	158.0
V5. Уровень социально-экономического развития региона	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	5.0	11.0	26.0	52.0	114.0	241.0
V6. Здоровье человека	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	10.0	24.0	50.0	101.0	212.0
V7. Демографическая ситуация	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	4.0	12.0	29.0	60.0	125.0
V8. Уровень образования	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4.0	8.0	13.0	31.0	70.0	147.0
V9. Условия на рынке труда	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	6.0	13.0	22.0	46.0	106.0	227.0
V10. Цифровая инфраструктура	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	5.0	11.0	26.0	52.0	114.0
V11. Институциональная среда и цифровая культура	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	-1.0	-2.0	-4.0	-11.0
V12. Риски цифровой трансформации	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-2.0	-5.0	-10.0	-24.0
V13. Экологическое состояние региона	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	5.0	11.0	26.0	52.0	114.0
V14. Уровень развития цифровых технологий	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	6.0	15.0	34.0	71.0	152.0
V15. Стратегирование	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	5.0	10.0	24.0	48.0
V16. Угрозы информационной безопасности	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	4.0	9.0	21.0	42.0

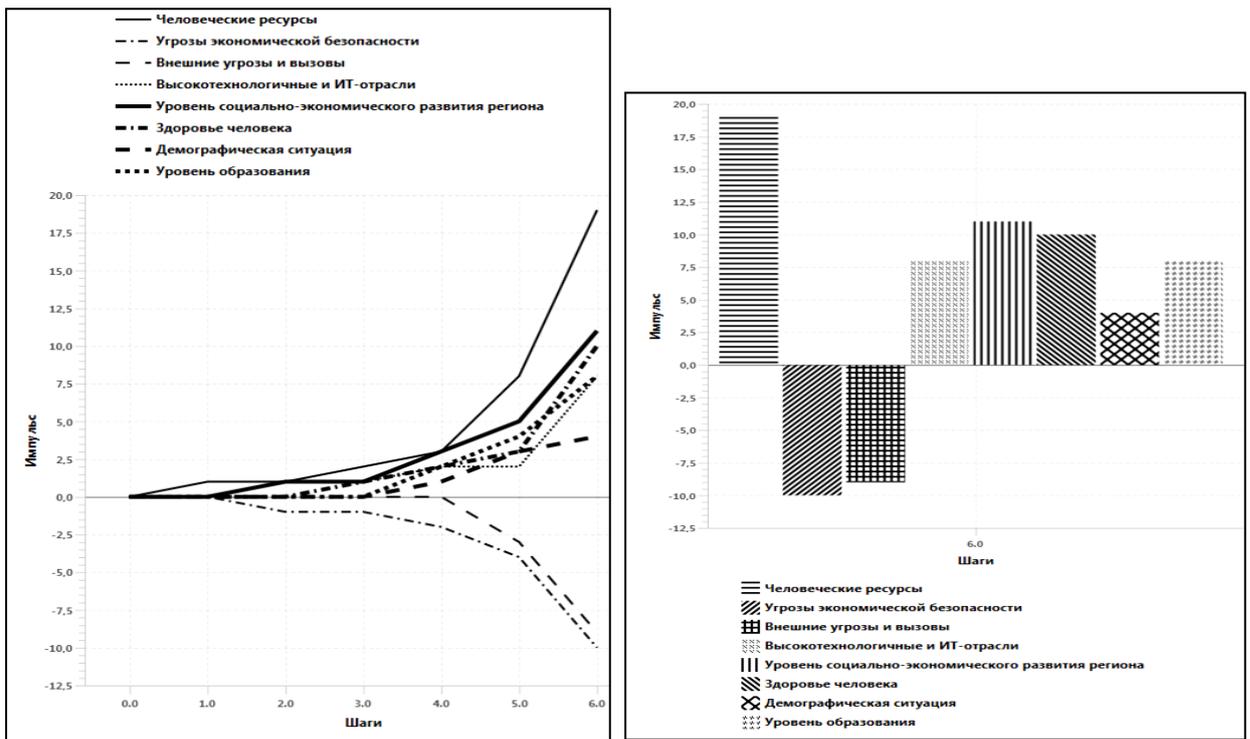


Рисунок 2.14 – Развитие ситуаций в вершинах V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, Сценарий №1 [16]

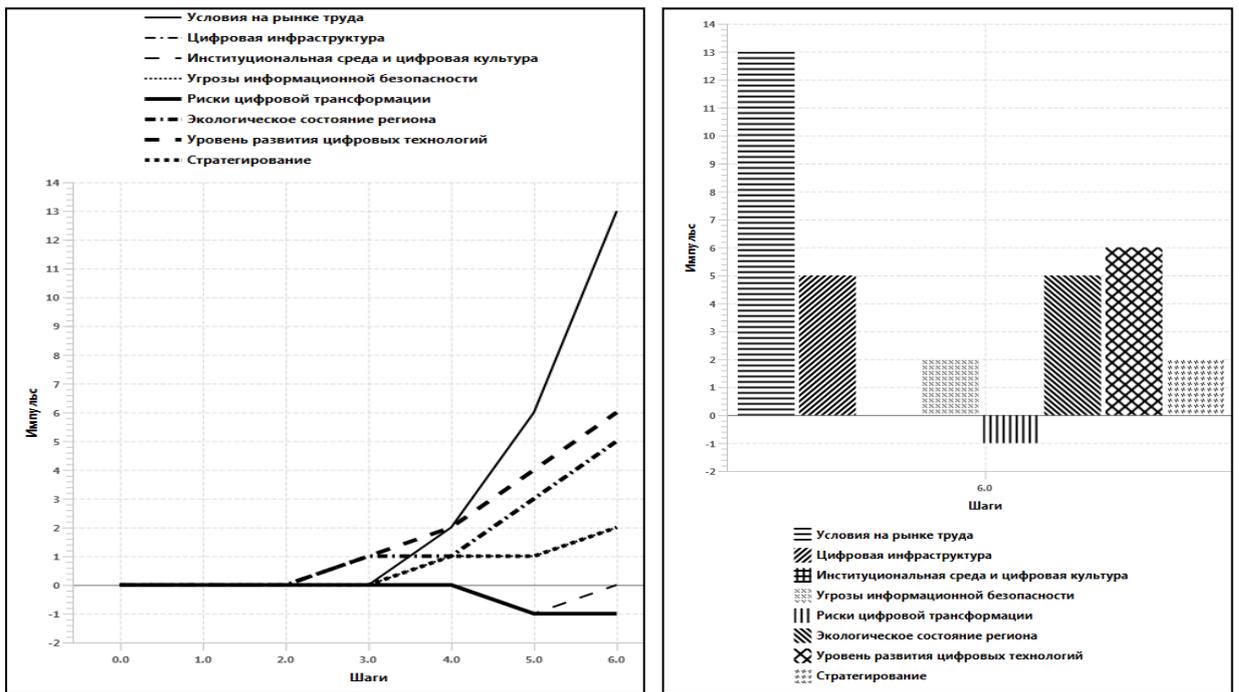


Рисунок 2.15 – Развитие ситуаций в вершинах V9, V10, V11, V12, V13, V14, V16, Сценарий №1 [16]

Сценарий №2: Предположим, в регионе будет повышаться уровень образования. Положительный импульс  $q_8 = +1$  вносим в вершину V8; вектор возмущений:  $Q_2 = \{0, \dots, q_8 = +1; \dots, q_{16} = 0\}$ . Результаты моделирования представлены в таблице 2.9 и на рисунках 2.16, 2.17.

Таблица 2.9 – Результаты расчетов величин импульсов [16]

Шаг Вершина	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
V1. Человеческие ресурсы	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	4.0	11.0	23.0	47.0	102.0	214.0
V2. Угрозы экономической безопасности	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-3.0	-5.0	-13.0	-27.0	-56.0	-121.0
V3. Внешние угрозы и вызовы	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-4.0	-10.0	-21.0	-41.0	-86.0
V4. Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	3.0	11.0	21.0	45.0	96.0
V5. Уровень социально-экономического развития региона	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	4.0	6.0	15.0	32.0	66.0	145.0
V6. Здоровье человека	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	5.0	13.0	29.0	63.0	129.0
V7. Демографическая ситуация	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4.0	6.0	16.0	35.0	76.0
V8. Уровень образования	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	5.0	11.0	18.0	42.0	88.0
V9. Условия на рынке труда	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	3.0	7.0	16.0	29.0	62.0	135.0
V10. Цифровая инфраструктура	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	4.0	6.0	15.0	32.0	66.0
V11. Институциональная среда и цифровая культура	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	-2.0	-2.0	-6.0
V12. Риски цифровой трансформации	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-3.0	-6.0	-13.0
V13. Экологическое состояние региона	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	4.0	6.0	15.0	32.0	66.0
V14. Уровень развития цифровых технологий	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	5.0	8.0	20.0	42.0	90.0
V15. Стратегирование	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	6.0	13.0	30.0
V16. Угрозы информационной безопасности	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	5.0	12.0	26.0

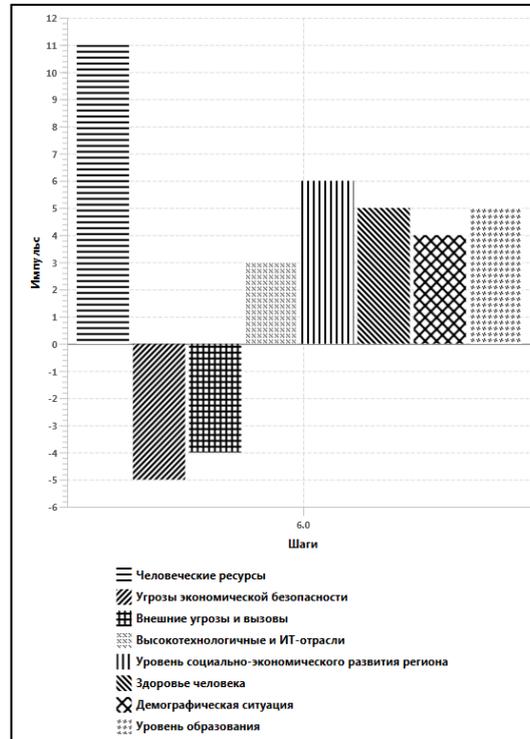
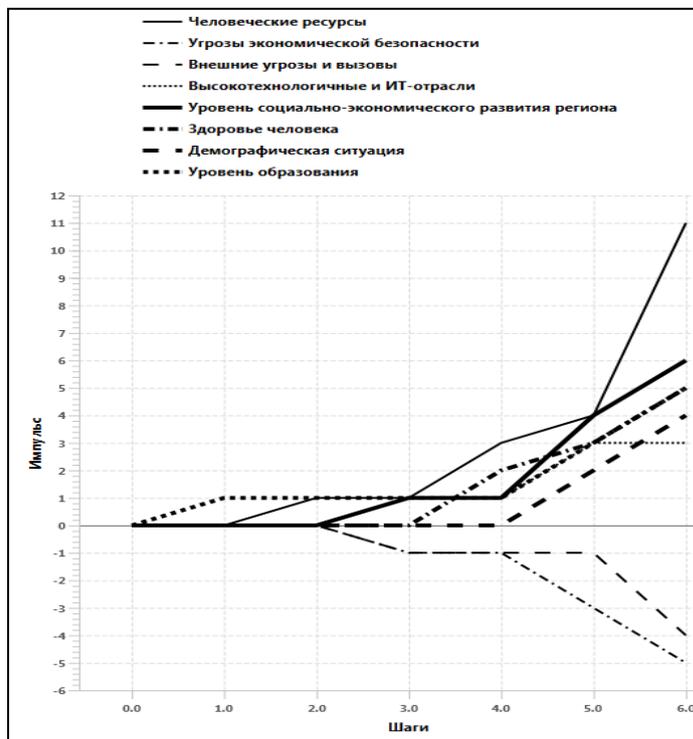


Рисунок 2.16 – Развитие ситуаций в вершинах V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, Сценарий №2 [16]

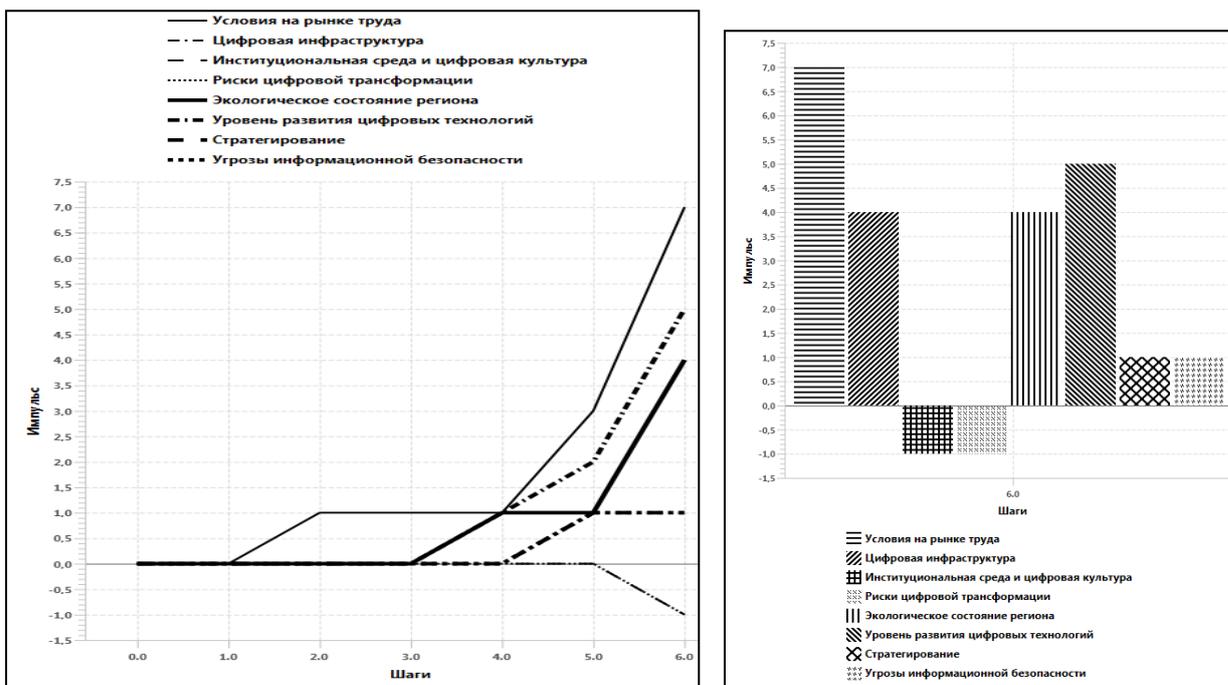


Рисунок 2.17 – Развитие ситуаций в вершинах V9, V10, V11, V12, V13, V14, V16, Сценарий №2 [16]

Непосредственно анализ сценариев, полученных в результате когнитивного моделирования, позволяет сделать ряд выводов.

При реализации второго сценария, предполагающего внесение положительного импульса в вершину «Уровень образования», начиная с пятого шага моделирования, существенно улучшается развитие человеческих ресурсов, наблюдаются позитивные эффекты в здоровье человека (с третьего шага), заметно повышается уровень социально-экономического развития региона (с 4 шага), а также фиксируется благоприятное изменение условий на рынке труда и рост уровня развития цифровых технологий. Здесь дополнительно нужно отметить, что шаг или такт моделирования – это некоторая условная единица времени, выбор которой зависит в реальной экономической практике от того, какие рассматриваются регулирующие воздействия. Так, как было отмечено ранее, для того чтобы корректировка основных образовательных программ в соответствии с приоритетами развития страны и ее субъектов дала значимый эффект, требуется, чтобы

соответствующие специалисты вышли на рынок труда (обычно порядка 4 лет). Это хорошо объясняет, почему именно с пятого шага наблюдается резкое развитие человеческих ресурсов в рассматриваемом сценарии.

Сильный положительный эффект на развитие человеческих ресурсов (при одновременном значимом снижении угроз) оказывает положительный импульс в стратегирование (сценарий 5). Тут важно отметить, что учет влияния факторов внешней среды, в том числе неблагоприятных, для проактивной выработки мер реагирования, является имманентной составляющей именно стратегического планирования и управления. Более того, сравнение сценариев, например, на пятом шаге моделирования, показывает, что благоприятный эффект от положительного импульса в стратегирование ощутимо больше, чем от аналогичного импульса просто в развитие цифровых технологий (сценарий 11).

Анализ сценариев при моделировании, когда возмущения вносятся одновременно в 2 вершины, также позволил сделать определенные выводы. При внесении положительных импульсов в вершины уровня образования и здоровья (сценарий 7), положительный эффект в отношении развития человеческих ресурсов появляется раньше и достигает большего значения по сравнению с отдельным импульсом в образование. Еще больший эффект фиксируется для условий на рынке труда. Но и негативные процессы проявляются также сильно при зеркальной ситуации (сценарий 8). Одновременное улучшение уровня социально-экономического развития региона и цифровых технологий оказывает очень существенное воздействие на развитие человеческих ресурсов.

Таким образом, по результатам моделирования в целом можно заключить, что для успешного решения задачи развития человеческих ресурсов в современных условиях требуется реализация стратегического подхода, выработка соответствующих стратегий. При этом рассмотрение таких стратегий должно осуществляться в комплексе с более общим кругом

стратегий социального экономического и цифрового развития территорий. В свою очередь, в наполнении цифровых стратегий развития человеческих решающую роль играет повышение уровня образования и развитие цифровых технологий.

### **3 ФОРМИРОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ НАПОЛНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ**

#### **3.1 Формирование цифровых стратегий развития человеческих ресурсов в регионе: этапы и инструменты содержательного наполнения**

Как показало проведенное исследование, для развития человеческих ресурсов в условиях масштабной трансформации экономики в русле Индустрии 4.0 требуется формирование цифровых стратегий, которые за счет использования как важного ресурса информации, а ключевых средств — интеллектуальных технологий позволят достигнуть значимых результатов в рассматриваемой сфере. В исследуемых цифровых стратегиях объектом регулирующего/управленческого воздействия являются процессы развития человеческих ресурсов.

При этом нужно учитывать, что применение одних и тех же цифровых технологий показывает разные результаты в различных условиях и в разных организациях [119>]. Например, применение технологий искусственного интеллекта для диагностики заболеваний даже при условии наличия соответствующих компетенций часто сопряжено с недоверием и сопротивлением медицинских работников. Факторы организационной среды, корпоративной культуры, реализации функций управления человеческими ресурсами играют здесь большую роль. Исходя из этого, вопросы создания благоприятной и безопасной среды должны найти отражение в стратегиях. Но при этом сложно выделить определенные типы стратегий развития человеческих ресурсов для хозяйствующих субъектов микроуровня. В то же время, можно сформировать достаточно универсальные рекомендации по формированию цифровых стратегий развития человеческих ресурсов с учетом методов и технологий, целесообразных для применения на разных этапах стратегирования. В

данном исследовании разработка таких рекомендаций реализуется на мезоуровне.

Составляющие ориентира на экономическое развитие региона, рассмотренные сквозь призму человеческих ресурсов приведены на рисунке 3.1. При этом нужно отметить, что предлагаемые этапы и решения могут быть масштабированы и тиражированы на других уровнях иерархии экономики.

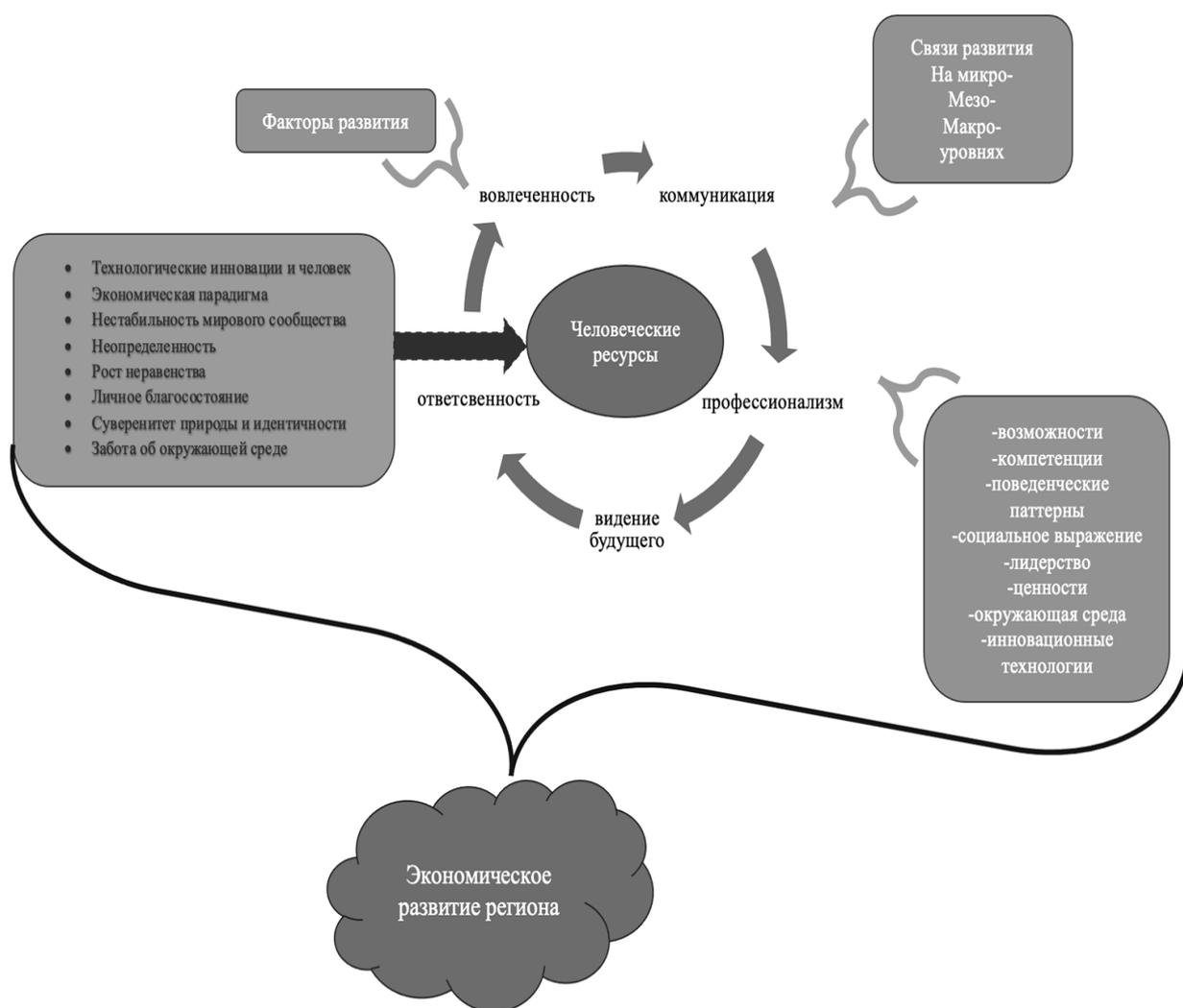


Рисунок 3.1 – Составляющие ориентира на экономическое развитие региона через человеческие ресурсы [Составлено по: 105]

Как было отмечено ранее, важно связать уровень развития региона в цифровом контексте с человеческими ресурсами для того, чтобы определить

приоритетные направления их сопряженного развития в цифровых реалиях (рисунок 3.2).

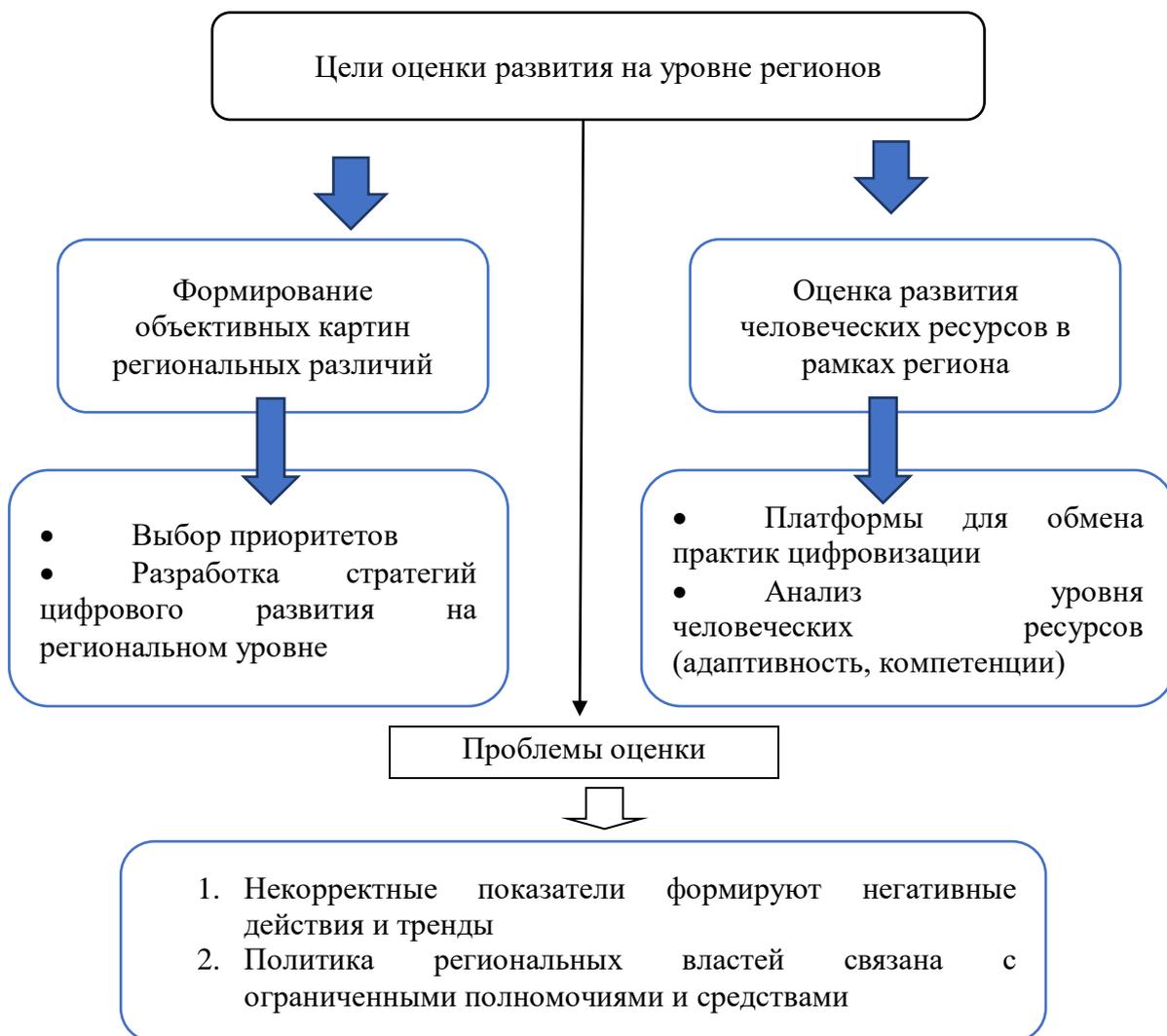


Рисунок 3.2 – Схема проблематики регионального развития человеческих ресурсов в цифровом контексте<sup>15</sup>

Общая логика выделения этапов формирования цифровой стратегии развития человеческих ресурсов региона базируется на общих, уже обоснованных и принятых (в том числе на нормативно-правовом уровне), этапах регионального стратегического планирования [15,39], сформулированных положений относительно стратегического развития человеческих ресурсов на уровне региона [62, 63, 78, 82, 97] и на уровне организаций (которые зачастую интегрируются в более общую логику

<sup>15</sup> Разработано автором на основе материалов исследования

управления человеческими ресурсами) [91], которые содержательно, методически и технологически дополняются на основе полученных ранее выводов и результатов данного диссертационного исследования. В агрегированном виде этапы формирования цифровой стратегии развития человеческих ресурсов представлены на рисунке 3.3.



Рисунок 3.3 – Этапы формирования цифровых стратегий развития человеческих ресурсов в регионе<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Составлено автором по материалам исследования

Цифровое развитие человеческих ресурсов на уровне региона начинается с определения общей миссии региона на основе макроуровневых целей, задаваемых национальными целями, стратегиями, федеральными проектами развития. Общая цель любого региона в той или иной степени будет связана с устойчивым развитием человеческих ресурсов. В связи с этим, следующим шагом при формировании стратегии должно быть определение конкретных целей территории по развитию человеческих ресурсов. Четко и грамотно установленные цели позволят сократить финансовые затраты на реализацию стратегии, так как будут определены границы, уровень достижимости и временные ориентиры.

Следующий этап предполагает оценку достигнутого уровня развития человеческих ресурсов в регионе (в данном исследовании предлагается ее проводить с использованием метода DEA), проведение анализа внутренней и внешней среды региона и определение умной специализации территории.

Понятие «умная специализация» было введено экспертной группой Директората по исследованиям и инновациям Еврокомиссии, развитие данной концепции было связано с потребностью нивелировать дублирование компетенций в программах регионального развития с учетом приоритетных направлений для создания конкурентных преимуществ территории [153]. То есть для каждого отдельно взятого региона должна быть определена специализация, позволяющая сформировать уникальность территории, обходя копирование опыта других регионов [152].

На рисунках 3.4 и 3.5 проиллюстрирована специализация регионов РФ по числу отраслей специализации, а также значимости и структуры отраслей специализации по федеральным округам по данным расчета ИСИЭЗ НИУ ВШЭ [6]. Данное деление позволяет формировать стратегии развития для разных групп субъектов РФ в контексте специфики территории (полиотраслевые, сильноспециализированные, среднеспециализированные,

слабоспециализированные), то есть для каждой такой группы может быть предложен некоторый общий сценарий развития.

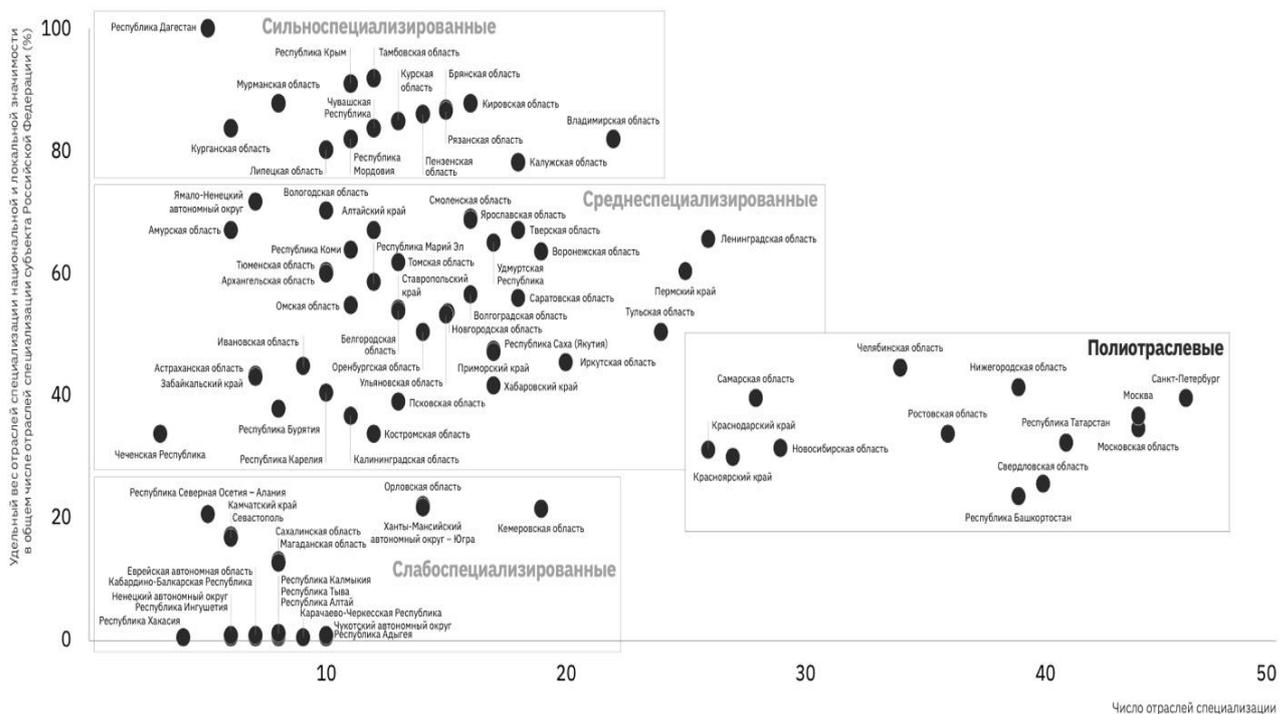


Рисунок 3.4 – Деление регионов РФ по специализации и значимости [6]

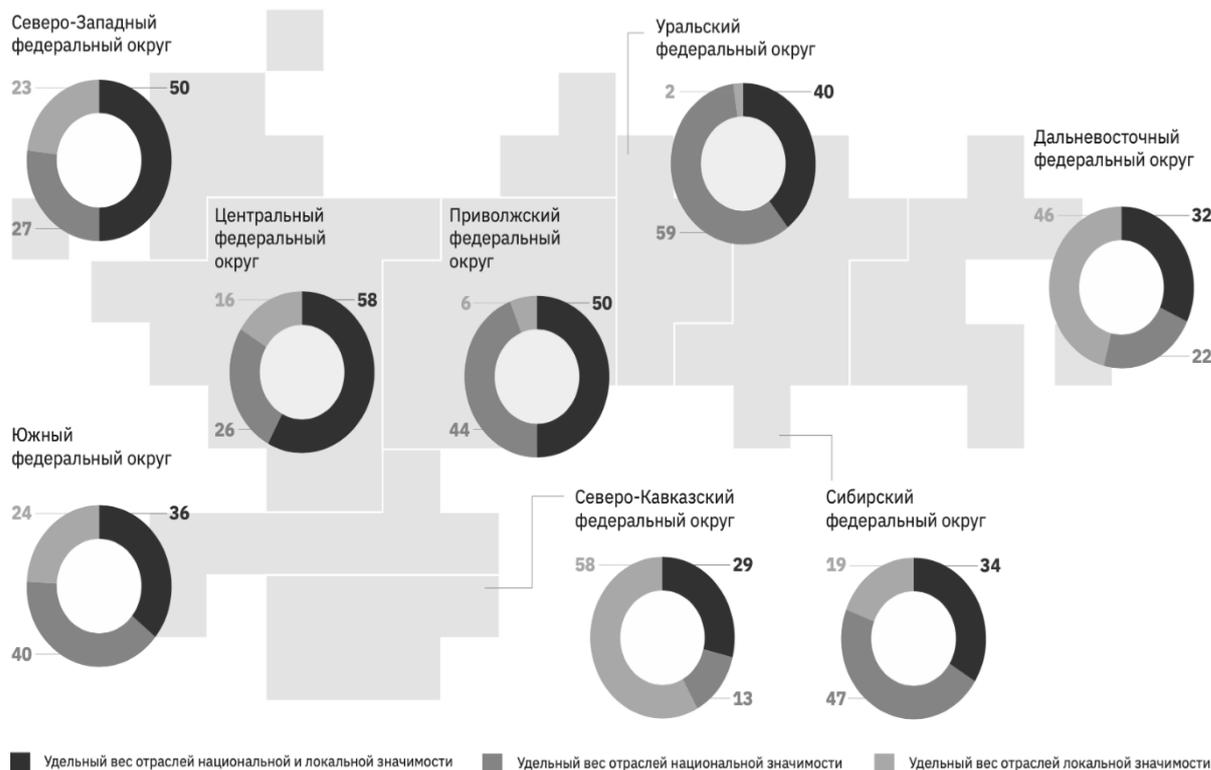


Рисунок 3.5 – Отрасли специализации по федеральным округам РФ [6]

Следующим этапом выступает определение приоритетов для содержательного наполнения цифровых стратегий развития человеческих ресурсов. Ранее в данном исследовании обосновано, что для решения данной задачи целесообразно использовать разработанную когнитивную модель. Ее применение даст возможность определить приоритетные направления развития, а также позволит установить связи с другими стратегиями для согласования или синхронизации мер и инструментов развития.

На следующем этапе уже формируется и устанавливается инструментальный аппарат цифровой стратегии развития человеческих ресурсов в регионе, включающий меры, инструменты и технологии развития.

Завершающим является этап мониторинга и оценки реализации стратегии, так как необходимо отслеживать и контролировать реализацию стратегии и по мере необходимости вносить корректировки, замыкая контур обратной связи в управлении.

В рамках диссертационного исследования было проведено когнитивное моделирование развития человеческих ресурсов. Однако, как было отмечено ранее, наряду с определением факторов и компонентов, важно при разработке цифровой стратегии развития человеческих ресурсов оценить конкретный достигнутый уровень их развития.

В качестве инструмента оценки в рамках диссертационного исследования предлагается использовать метод оценки границы (рубежа) эффективности (Data Envelopment Analysis, DEA), который представляет собой методологию линейного программирования, применяемую для сравнительной оценки границы эффективности в многомерном пространстве входных и выходных переменных [54].

Методов и показателей развития человеческих ресурсов на данный момент сформировано достаточно большое количество, они основаны на различных теоретических и аналитических платформах и инструментах. В связи с тем, что категория развития человеческих ресурсов имеет

комплексный и многосоставной характер, наиболее распространенным методом оценки человеческих ресурсов является индексный.

В качестве основного (по содержательному охвату и распространению в мире) можно назвать Индекс человеческого развития ООН [172], он представляет собой интегральный показатель, характеризующий способность людей вести долгую и здоровую жизнь, способность получать знания и способности, достигать достойного уровня жизни. За период существования с 1990 года данный индекс претерпел трансформации от оценки подушевого дохода к добавлению к оценке человеческого развития, наряду с экономическим прогрессом, повышения уровня здравоохранения и образования. Позже к рассмотрению были добавлены вопросы устойчивости, неравенства и т.д. [25].

В существующем виде индекс подходит в большей степени для межстранового сопоставления показателей человеческого развития. Для России, с характерным для страны высоким уровнем дифференциации социально-экономического развития территорий, целесообразно проводить оценку соответствующих показателей на мезоуровне. По данным Аналитического центра при Правительстве РФ, в России сохраняется высокий разрыв между субъектами РФ с наиболее и наименее высоким уровнем человеческого развития, а также значительны разрывы между типами регионов [25].

В России уже проводились исследования, целеориентированные на адаптацию индекса человеческого развития применительно к регионам страны. Так, в своем исследовании Г. Ф. Ромашкина, К. В. Андрианов применили индекс человеческого капитала, включающий в себя моделирование на основе трех субиндексов: выживаемости, образования, здоровья для сравнительной оценки человеческого развития регионов России [75].

Ускова Т. В., Бабич Л. В. для оценки эффективности использования человеческого капитала в регионах РФ в условиях перехода на модель устойчивого развития применили индексный метод на основе расчета индекса эффективности использования человеческого капитала [92].

Несмотря на существенные достоинства, данные методы не в полной мере подходят для оценки развития человеческих ресурсов на региональном уровне для обеспечения информационно-аналитической поддержки разработки, мониторинга и актуализации соответствующих цифровых стратегий. Это определяется тем, что требования, предъявляемые к нужному методу, включают: опору на официальные количественные данные, комплексную оценку развития человеческих ресурсов в сопряжении с факторами, оказывающими на них воздействие, возможность дополнения и расширения числа анализируемых показателей, возможность проведения межрегиональных сопоставлений.

Приведенным требованиям соответствует метод оценки границы эффективности, экономический смысл которого основан на эффекте Парето – оптимального состояния, когда нельзя улучшить выходной параметр при том же уровне технологического развития, если параллельно увеличивать другой. Такая ситуация подразумевает наибольшую эффективность и позволяет благодаря отношению выходных и входных параметров определить эффективные объекты анализа (регионы РФ) и исследовать причину неэффективности других.

Применение метода DEA для оценки развития человеческих ресурсов дает возможность сравнить развитие человеческих ресурсов в различных регионах страны с учетом важного аспекта цифровой трансформации без необходимости проверки гипотез о функциональных связях между входными и выходными параметрами.

В данном исследовании для проведения анализа использовались годовые показатели по регионам Южного федерального округа. Это

позволило исключить из рассмотрения факторы, общие для макрорегиона [50]. Показатели развития человеческих ресурсов, использованные в качестве входных и выходных параметров, приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Показатели для оценки развития человеческих ресурсов в регионах Южного федерального округа за 2019-2021 годы [50,74]

	год	Коэффициенты демографической нагрузки (оценка на конец года; на 1000 человек трудоспособного возраста приходится лиц нетрудоспособных возрастов) -человек-	Смертность населения в трудоспособном возрасте (число умерших на 100 000 человек соответствующего возраста) -человек-	Среднедушевые денежные доходы населения (в месяц; рублей)	Заболееваемость на 1 000 человек населения (зарегистрировано заболеваний у пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни) -человек-	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников -тысяч тонн-	Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры - тысяч человек-	Используемые передовые производственные технологии -количество технологий-
Республика Адыгея	2019	798	399,2	29139	650,4	6	14,2	443
	2020	809	450,1	30320	656,6	8	14,2	246
	2021	768	528,7	34901	720	8	14	333
Республика Калмыкия	2019	786	401,3	18508	743,2	6	8,9	134
	2020	800	445,1	19816	650,8	3	8,9	87
	2021	762	509	21319	753,2	4	8,6	125
Республика Крым	2019	846	513,8	22366	561,8	31	36,6	108
	2020	856	584,2	23033	510,4	37	34,4	113
	2021	815	650,8	26357	571,8	47	33,1	143
Краснодарский край	2019	798	436,6	36604	723	432	109,2	7375
	2020	806	510,9	37352	665,4	415	104,9	5066
	2021	769	581,8	43217	731,1	435	101,6	4943
Астраханская область	2019	799	422	24971	611,9	104	29,9	669
	2020	814	500,3	25206	608,3	112	29,3	811
	2021	779	579,5	26833	746,3	91	28,4	790
Волгоградская область	2019	790	438,2	24160	691,6	144	58,8	2519
	2020	795	519,8	24995	675,1	175	57,8	2275
	2021	752	586,5	27677	742,1	223	56,6	2609
Ростовская область	2019	772	428,7	30866	821,2	158	133,2	3872
	2020	778	493	31519	746,9	175	132,3	4240
	2021	738	579,9	35041	894,6	177	129,8	4452
г. Севастополь	2019	770	452,1	30261	564,5	3	13,9	540
	2020	748	448,3	29970	485,6	7	14,1	517
	2021	710	478,8	33013	638	7	14	543

Выбор показателей определялся смысловыми составляющими, характеризующими развитие человеческих ресурсов (доходы, здоровье, образование), доступными статистическими данными, контекстом стратегирования развития человеческих ресурсов, а также теми системными взаимосвязями, которые были выявлены и верифицированы ранее с помощью когнитивного моделирования [16].

В качестве входных переменных рассматривались коэффициенты демографической нагрузки, смертность населения в трудоспособном

возрасте, заболеваемость населения и выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Выходными переменными выступали: среднедушевые доходы населения, численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, используемые передовые производственные технологии.

С применением программного продукта MaxDEA Lite (the free version of MaxDEA X) 12.0.8 были проведены расчеты относительной границы эффективности развития человеческих ресурсов по регионам Южного федерального округа за 2019-2021гг. Результаты расчетов приведены в таблице 3.2.

Как показатели расчеты при оценке развития человеческих ресурсов с использованием метода DEA, Республика Адыгея, Республика Крым, Краснодарский край, Ростовская область и г. Севастополь находились в 2019 году на границе эффективности (значения были равны 1).

Таблица 3.2 – Показатели развития человеческих ресурсов регионов Южного федерального округа [50]

Регионы ЮФО	Score		
	2019	2020	2021
Республика Адыгея	1	1	0.977145
Республика Калмыкия	0.638938	1	1
Республика Крым	1	0.988943	0.952977
Краснодарский край	1	1	1
Астраханская область	0.815374	0.743819	0.716123
Волгоградская область	0.792433	0.749692	0.753625
Ростовская область	1	1	1
г. Севастополь	1	1	1

Тогда как для Республики Калмыкия, Астраханской области и Волгоградской области соответствующие показатели были в указанный период времени ниже границы эффективности. Однако со временем ситуация менялась для некоторых регионов. Республика Калмыкия уже в 2020 году вышла на границу эффективности, удержав позицию в 2021 году, тогда как для Республики Крым сложилась противоположная картина. Ухудшились показатели и для Республики Адыгея.

Важно отметить, что сравнение значений переменных, используемых для расчетов, и полученных в итоге результатов свидетельствует о том, что получить выводы относительно уровня развития человеческих ресурсов просто по оценке исходных данных не представляется реалистичным, так как используемый метод позволяет увидеть более общую, более системную картину в рассматриваемой сфере [50].

Отдельно следует отметить, что предложенный инструментарий оценки развития человеческих ресурсов дает возможность определить относительный рубеж эффективности непосредственно для рассматриваемых объектов управления. Это свидетельствует о том, что глобальные факторы (например, пандемия COVID-19) не играют решающей роли при расчетах и выводах, так как оказывают воздействие на все регионы.

Кроме того, предложенный инструментарий целесообразно использовать на регулярной основе для мониторинга динамики рассмотренных показателей, что позволит определить, как меняются позиции регионов и определить причины, приводящие к таким региональным различиям.

Таким образом, инструментарий DEA целесообразно использовать для оценки развития человеческих ресурсов при формировании и реализации соответствующих стратегий, поскольку он позволяет в комплексе оценивать входные и выходные переменные и находить эффективные решения субъекту регулирования мезоуровня с учетом потенциала регионов РФ.

### 3.2 Интеллектуальные технологии в формировании профессиональных компетенций, подготовке, переподготовке и повышении квалификации кадров

Как показало проведенное исследование, в том числе результаты анализа текущего и перспективного влияния трансформационных процессов на людей и рынок труда, а также изучение сценариев когнитивной модели развития человеческих ресурсов в условиях цифровой трансформации экономики, наиболее приоритетной в контексте решения рассматриваемой задачи поиска способов развития человеческого потенциала является концентрация фокуса на образовании и обучении с использованием интеллектуальных технологий для формирования востребованных компетенций и повышения квалификации (или переквалификации) кадров в новой реальности (рисунок 3.6).

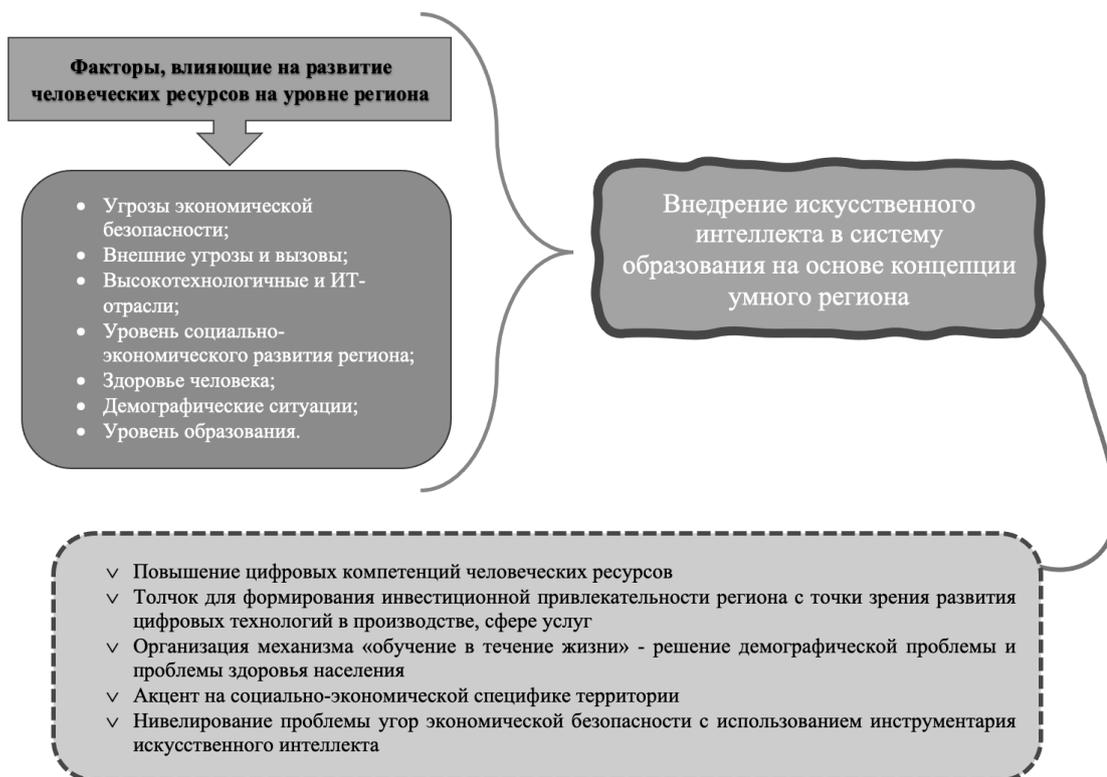


Рисунок 3.6 – Связь интеллектуальных технологий с развитием человеческих ресурсов на уровне региона<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Составлено автором по результатам исследования

При этом нужно учитывать ряд обстоятельств. Во-первых, при изучении возможностей и способов развития человеческих ресурсов следует особенно выделить стратегическую перспективу.

Во-вторых, несмотря на признание также заметного влияния фактора здоровья на состояние и развитие человеческих ресурсов, следует отметить, что возможность выработки конкретных решений и мер для включения их в стратегии развития в сфере образования и обучения обладает гораздо более высоким потенциалом и близким временным горизонтом для отслеживания результата.

В-третьих, в условиях цифровой трансформации экономики, как было обосновано ранее, требуется создание, наряду с уже реализуемыми мерами, именно цифровых стратегий развития человеческих ресурсов, в которых цифровые технологии являются главным инструментом принятия решений и средством развития человеческих ресурсов.

В-четвертых, и с точки зрения смены запроса на компетенции в цифровой экономике, и с позиции существенной трансформации используемых моделей и технологий образования и обучения, решающую роль в развитии человеческих ресурсов играют интеллектуальные технологии.

В связи с этим, использование интеллектуальных технологий в рамках развития человеческих ресурсов наиболее целесообразно в цифровых реалиях.

Под интеллектуальными технологиями понимаются информационные технологии, в которых предусмотрено «наличие баз знаний, отражающих опыт конкретных людей, групп, обществ, человечества в целом, в решении творческих задач в выделенных сферах деятельности, традиционно считавшихся прерогативой интеллекта человека» [1, с.12].

Фактически, при рассмотрении современных интеллектуальных технологий, речь идет о новых цифровых средствах обработки и

организации знания [83].

«Для интеллектуальных информационных систем характерны следующие признаки: развитые коммуникативные способности; умение решать сложные плохо формализуемые задачи; способность к самообучению; адаптивность» [28].

Особенно значимое место в интеллектуальных технологиях (в контексте потенциала применения для развития человеческих ресурсов, а также скорости и масштабов роста и распространения в более общем смысле) занимает искусственный интеллект (англ. Artificial intelligence) [120, 229, 232, 255].

Эксперты отмечают, что искусственный интеллект радикально отличается от предшествующих технологий своим потенциалом для преобразования всего ландшафта труда и занятости [119, 132], затрагивая, соответственно, человеческие ресурсы.

Как отметил Президент РФ В.В. Путин на международной онлайн-конференции Artificial Intelligence Journey (AI Journey), «Искусственный интеллект, безусловно, - это основа очередного рывка вперед всего человечества в своем развитии» [67].

В Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года используется следующее определение:

«искусственный интеллект - комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека...» [56].

Искусственный интеллект в рассматриваемом контексте – это зонтичный термин для множества технологий, которые в синергии позволяют «машине» обретать человеческий интеллект, действовать, понимать, думать.

Определить искусственный интеллект можно как «широкого спектра применения» и «узконаправленный». Узконаправленный искусственный интеллект используется в повседневной жизни, он выполняет одну задачу или небольшой набор тесно связанных задач. Примером выступают цифровые помощники, специальные программные продукты. Широкого спектра искусственный интеллект – это сложные технологии, которые позволяют машинам полностью подражать человеку и заменять его [117]. Исходя из этого, важно реализовывать эффективное взаимодействие человека и машинного интеллекта, так как это реальная возможность расширения возможностей людей (рисунок 3.7).

Рисунок 3.7 – Области взаимосвязи человеческих ресурсов и искусственного интеллекта [55]

ЛИДЕРСТВО	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АКЦЕНТОВ	СОЗИДАНИЕ	СУЖДЕНИЯ	ОБУЧЕНИЕ	РАЗЪЯСНЕНИЕ	УСТОЙЧИВОСТЬ	РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ	ФИЗИЧЕСКОЕ ВОПЛОЩЕНИЕ	ВЫПОЛНЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ	ВЫПОЛНЕНИЕ ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ОПЕРАЦИЙ	ПРОГНОЗИРОВАНИЕ	АДАПТАЦИЯ
Деятельность доступна только человеческим ресурсам				Человеческие ресурсы дополняют машины		ИИ наделяет человеческие ресурсы «сверхспособностями»		Деятельность доступна только машинному разуму					
				<b>Смешанная деятельность машин и человеческих ресурсов</b>									

Развитие человеческих ресурсов с использованием интеллектуальных технологий должно охватывать формирование компетенций и получение новых компетенций, повышение квалификации (англ. upskilling), переквалификацию и обучение новым навыкам (англ. reskilling), перекрестное обучение (crosskilling).

В агрегированном виде содержание приведенных терминов с учетом

специфики реализации соответствующей деятельности по развитию человеческих ресурсов приведено в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Содержание различных аспектов развития человеческих ресурсов в контексте обучения с учетом технологического воздействия

[Составлено с использованием: [156, 163, 237, 251, 261 ]

<b>Направление развитие</b>	<b>Связь развития человеческих ресурсов с технологическим воздействием</b>
Получение новых компетенций (new skilling)	<p>1. Увеличение спроса на квалифицированные таланты и одновременное увеличение разрыва в навыках и компетенциях, необходимых в реалиях технологического развития и постоянных социальных сдвигах требуют от человеческих ресурсов гибкости и адаптивности в процессе непрерывающегося оттачивания своих навыков и компетенций, чтобы они оставались конкурентоспособными, актуальными на рынке труда.</p> <p>2. Разрыв между имеющимися навыками у человеческих ресурсов и требуемых рынком труда компетенций все более заметен и значителен, это приводит к дефициту кадров и талантов. На фоне данной проблемы особенно остро стоит вопрос по поводу формирования стратегии развития человеческих ресурсов, чтобы подготовиться к будущим технологическим изменениям на любом уровне экономической системы.</p> <p>3. Направление «получение новых компетенций» сопряжено с концепцией «обучение на протяжении всей жизни».</p>
Повышение квалификации (англ. upskilling)	<p>1. Повышение квалификации — это направление развития человеческих ресурсов на основе укрепления существующих или изучения дополнительных навыков, что позволяет, в том числе, решить проблему дефицит квалифицированных кадров.</p> <p>2. Повышение квалификации происходит, когда работники совершенствуют существующие навыки и углубляют свои способности и влияние в своей области знаний. Расширяя свои знания, сотрудники получают возможности для дополнительных обязанностей и ролей более высокого уровня в конкретной карьере. В отчете Gallup [156] указано, что 65 % работников считают, что повышение квалификации, предоставляемое работодателем, очень важно при оценке потенциальной новой работы, а 48% работников перейдут на новую работу, если им предложат возможности для обучения навыкам.</p> <p>3. Повышение квалификации является чрезвычайно мощным инструментом для работодателей в контексте удержания сотрудников и развития уникальных кадров, которых крайне мало на рынке труда в целом. К стратегическим преимуществам можно отнести: продвижение в карьере; создание уникальных наборов навыков, которые редко встречаются на рынке труда.</p> <p>4. Повышение квалификации позволяет человеческим ресурсам оставаться актуальными и конкурентоспособными и адаптироваться к изменениям в выбранной ими отрасли.</p>

<p>Переквалификация и обучение новым навыкам (англ. reskilling)</p>	<p>1. Переквалификация представляет собой обучение новым навыкам для выполнения совершенно другой работы. Таким образом, это возможность для человеческих ресурсов получить новую профессию, связанная с резкими изменениями в результате цифровой трансформации.</p> <p>2. На практике к переквалификации прибегают в основном в отраслях, страдающих от нехватки кадров. Так как данное направление развития позволяет восполнить пробелы и привлечь кандидатов, даже если они изначально не обладают необходимыми навыками.</p> <p>3. К преимуществам переобучения как стратегии развития человеческих ресурсов выступают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– борьба с нехваткой цифровых и технических навыков;</li> <li>– наращивание талантов внутри региона;</li> <li>– привлечение внешних талантов – карьерная мобильность.</li> </ul> <p>4. Внедрение переобучения новым навыкам на микроуровне позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– адаптировать навыки, приобретаемые сотрудниками, к конкретным потребностям;</li> <li>– открывать новые перспективы и нанимать людей с разнообразным опытом работы, а не только узким опытом по специальности.</li> </ul> <p>5. Переквалификация – это необходимость, когда предыдущие задачи или обязанности работников становятся неактуальными, часто из-за технологических достижений. Это становится все более важным, поскольку из-за достижений в области технологий и автоматизации устаревают многие традиционные рабочие роли. Спрос на новые навыки быстро растет, и человеческим ресурсам необходимо адаптироваться, чтобы оставаться актуальными.</p>
<p>Перекрестное обучение (cross-skilling)</p>	<p>1. Перекрёстное обучение — это развитие новых навыков, применимых к иным позициям и профессиям, человеческие ресурсы обучаются выполнять задачи, выходящие за рамки их привычной зоны ответственности, за пределами своей текущей должности.</p> <p>2. Перекрестное обучение становится все более популярным. Локдаун на фоне пандемии Covid -19 научил компании быть готовыми к любой рабочей среде в любое время. В 2023 году, с внешними факторами, такими как колебания экономических условий и увеличение количества возможностей трудоустройства, важно развивать уникальные, многофункциональные таланты.</p> <p>3. Преимущества перекрестного обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– повышение гибкости и универсальности человеческих ресурсов;</li> <li>– снижение монотонности повседневной работы благодаря разнообразным задачам;</li> <li>– высокая производительность;</li> <li>– низкий процент оттока из профессии;</li> <li>– адаптация к цифровым технологиям и рабочим тенденциям;</li> <li>– человеческие ресурсы с разнообразными навыками могут быть более гибкими и инновационными.</li> </ul>

По результатам исследования «Форсайт Компетенций 2030», в ближайшие 20 лет использование промышленных роботов и другие ИТ-решения приведут к замене от трети до половины рабочих мест в промышленно развитых странах и, следовательно, росту спроса на универсальные коммуникативные, языковые и математические компетенции [97]. По прогнозам McKinsey Global Institute, к 2055 г. результатом повсеместной роботизации станет сокращение порядка половины всех рабочих мест, а к 2060 г. эта цифра еще более радикально увеличится [200].

При этом степень предсказываемого воздействия в части вытеснения людей технологиями Индустрии 4.0 существенно отличается в части определения степени перспективной автоматизации в зависимости от того, реализуется ли рассмотрение с точки зрения навыков и компетенций, задач или профессий [190].

Кроме того, следует учитывать, какая именно доминирующая парадигма развития интеллектуальных технологий реализуется применительно к трудовой деятельности людей – замещающая, с которой и ассоциируется, в первую очередь, вытеснение людей технологиями, или дополняющая (англ. «augmented intelligence») [154, 192]. Фактически речь идет о превалировании технологического или человекоцентричного подхода у людей, которые обучают специалистов в области создания технологий искусственного интеллекта и разработчиков указанных технологий. В этой связи следует отметить, что должна быть сформулирована активная позиция властных структур и образовательных учреждений, обеспечивающая сохранение гуманистических принципов в развитии человеческих ресурсов в условиях цифровой реальности.

Для этого важно, чтобы сами субъекты принятия решения обладали нужными компетенциями цифровой экономики.

Так, в рамках цифрового развития в Ростовской области по запросу

Правительства Ростовской области в рамках Государственного контракта для подготовки кадрового резерва Ростовской области (26 слушателей) и Министерства экономического развития Ростовской области и ГАУ РО "РИАЦ" для подготовки ключевых сотрудников (10 слушателей) на базе экономического факультета Южного федерального университета реализуется программа повышения квалификации «Цифровые инструменты бизнес-аналитики». А также на сентябрь 2023 запрос на прохождение обучения был от Ташкентского государственного экономического университета (Республика Узбекистан) на подготовку профессорско-преподавательского состава и запрос от ЮНЦ РАН на подготовку своих сотрудников [102].

Цифровые компетенции включены отдельным блоком в модель компетенций всех образовательных программ подготовки управленческих кадров в рамках реализации Государственного плана подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства РФ с 2019 года решением Министерства экономического развития РФ. В данном случае речь идет о том, что цифровые стратегии развития человеческих ресурсов предполагают, как было обосновано в первой главе исследования, управление на основе данных с применением цифровых технологий. И такой компетентностный запрос имеет большое значение в рассматриваемом контексте.

Наряду с этим, на уровне региональных органов власти целесообразно предусматривать меры, обеспечивающие комплексное развитие человеческих ресурсов, что охватывает, во-первых, не только вопросы получения новых цифровых навыков, но и такие ценностные аспекты как доверие к технологиям и их принятие. Соответственно, речь идет о развитии цифровой культуры и создании благоприятной институциональной среды развития человеческих ресурсов. Во-вторых, требуется учет при обучении, повышении квалификации и переквалификации специфики различных поколений.

Если не будут разработаны стратегии адаптации старших поколений к цифровой среде, это приведет к увеличению цифрового неравенства и ряду негативных последствий. Более того, исследования показывают, что существует цифровой разрыв не только между поколениями, но и между различными социально-экономическими группами пожилых людей [224]. Более того, цифровое поколение воспринимает новую реальность совершенно по-другому, конструируя ее, а не приспособливаясь к ней.

В дополнение к этому, важно учитывать новые тенденции труда:

– нормой жизни стала удаленная занятость населения и фриланс. Многие компании предпочитают переводить сотрудников на удаленную работу, что позволяет организациям снижать издержки, а сотрудники получают дополнительные преференции в виде удобства организации рабочего пространства. Однако существуют и ограничения: без навыков самоорганизации и тайм-менеджмента для сотрудников этот механизм потерпит неудачу. Фриланс как форма занятости также набирает обороты. Следовательно, категории работников, использующие нестандартную занятость, должны быть охвачены при определении способов и технологий развития человеческих ресурсов.

– в связи с увеличением объема информации и ее доступности образование трансформируется, это связано с технологиями удаленного взаимодействия. Это меняет самообразование, технологии, подходы и акценты в образовании, позволяет формировать модели «умного обучения», предполагающие комплексное использование интеллектуальных технологий и для построения индивидуальных образовательных траекторий, и для новых способов работы с контентом, и для проверки знаний, и т.д. [235].

– Массовое распространение платформенных решений, соединяющих поставщиков услуг и потребителей без посредников. Это позволяет людям переключиться в режим самозанятости.

– Исчезновение традиционных профессий и формирование новых, относящихся к категории «Знаний», то есть тех профессий, которые не поддерживаются алгоритмами, но основаны на навыках.

– Глобализация спроса на ряд наиболее востребованных профессий (в основном это касается IT-сферы).

– Поляризация квалификаций – спрос на человеческие ресурсы категории «Знания», снижение спроса на категорию «Навыки».

– высокая скорость изменений, их сложность и новизна;

– общее усложнение всех профессий [5].

Таким образом, важно отметить изменения в компетенциях, а также возрастание сложности профессий в целом. Например, всего 10 лет назад такая профессия, как веб-дизайнер, была единственной в этом сегменте, а к 2021 году она трансформировалась примерно в 20 новых профессий [5]. Это свидетельствует о том, что рынок труда меняется, а проблема развития человеческих ресурсов расширяется. Основываясь на тенденциях, описанных выше, определении проблем Индустрии 4.0 и связи теории поколений с трансформацией общества, целесообразно отметить, что сложность политических, социальных и бизнес-структур в современных реалиях имеет тенденцию достигать предела.

Развитие человеческих ресурсов в этом контексте сопряжено и с риском, и с повышением эффективности, связанных неразрывно, поскольку освоение новых технологий, смена профессий – это и есть важная составляющая развития человеческих ресурсов, сознания людей и их взгляда на цифровой мир.

Для формирования новых стратегий развития человеческих ресурсов важно не только оценить факторы, влияющие на данное развитие с точки зрения макроэкономических показателей, но и факторы эффективности. К ним относятся влияние опыта и влияние личности. Первый аспект включает в себя знания в конкретной профессиональной области, умение применять их

для решения профессиональных задач, то есть твердые навыки. Вторым аспектом – это влияние личности – способов действий, поведения, которые обеспечивают эффективность вне профессионального контекста - soft skills, мягкие, надпрофессиональные навыки. Изменение компетентности человеческих ресурсов является первостепенным, поскольку знания и информация, которые были актуальны 5 лет назад, сегодня могут считаться устаревшими.

Общая система знаний осталась актуальной, но специфика их внедрения изменилась – долгосрочные цели не ставятся, эффективность необходима для решения конкретной задачи только в настоящее время. Появляются узконаправленные специализации, и ручной труд трансформируется в автоматизированный. Из этого следует, что базовая компетенция – это готовность учиться, овладевать новыми знаниями, цифровые навыки являются ключевыми компетенциями, а специализация трансформировалась в более узкую, требующую глубоких знаний.

При этом общий срез запроса на перспективные компетенции и структуризацию навыков в условиях цифровой трансформации экономики может быть проиллюстрирован с помощью данных аналитического отчета «Будущее работы» Всемирного экономического форума [259] (рис. 3.8, 3.9).

Кроме того, для формирования эффективного механизма развития человеческих ресурсов необходимо сосредоточиться на «новой» экспертизе, которая будет включать в себя такие важные составляющие, как:

- доверие,
- командная работа,
- культура пространства для экспериментов и ошибок.

Необходимо создать культуру инноваций, которая позволит вовлечь все категории поколений в процесс цифровизации. Необходимо решить две проблемы:

1. Как преодолеть нежелание развиваться.

2. Как сформировать готовность применять на практике все, чему человек научился.

Важно понимать, что люди обычно не хотят меняться. Трансформация компетенций возможна только через процесс самосознания на месте. Установки препятствуют трансформации и адаптации к новым реалиям, особенно для старших поколений населения.

С учетом приведенных аргументов, в ходе исследования были систематизированы возможности и направления использования интеллектуальных технологий для развития человеческих ресурсов с учетом вовлечения в соответствующие процессы различных субъектов (таблица 3.4.). Следует отметить, что предлагаемые меры дополняют и расширяют существующие программы и комплексы решений.



Рисунок 3.8 – Ключевые навыки в 2023 [259]

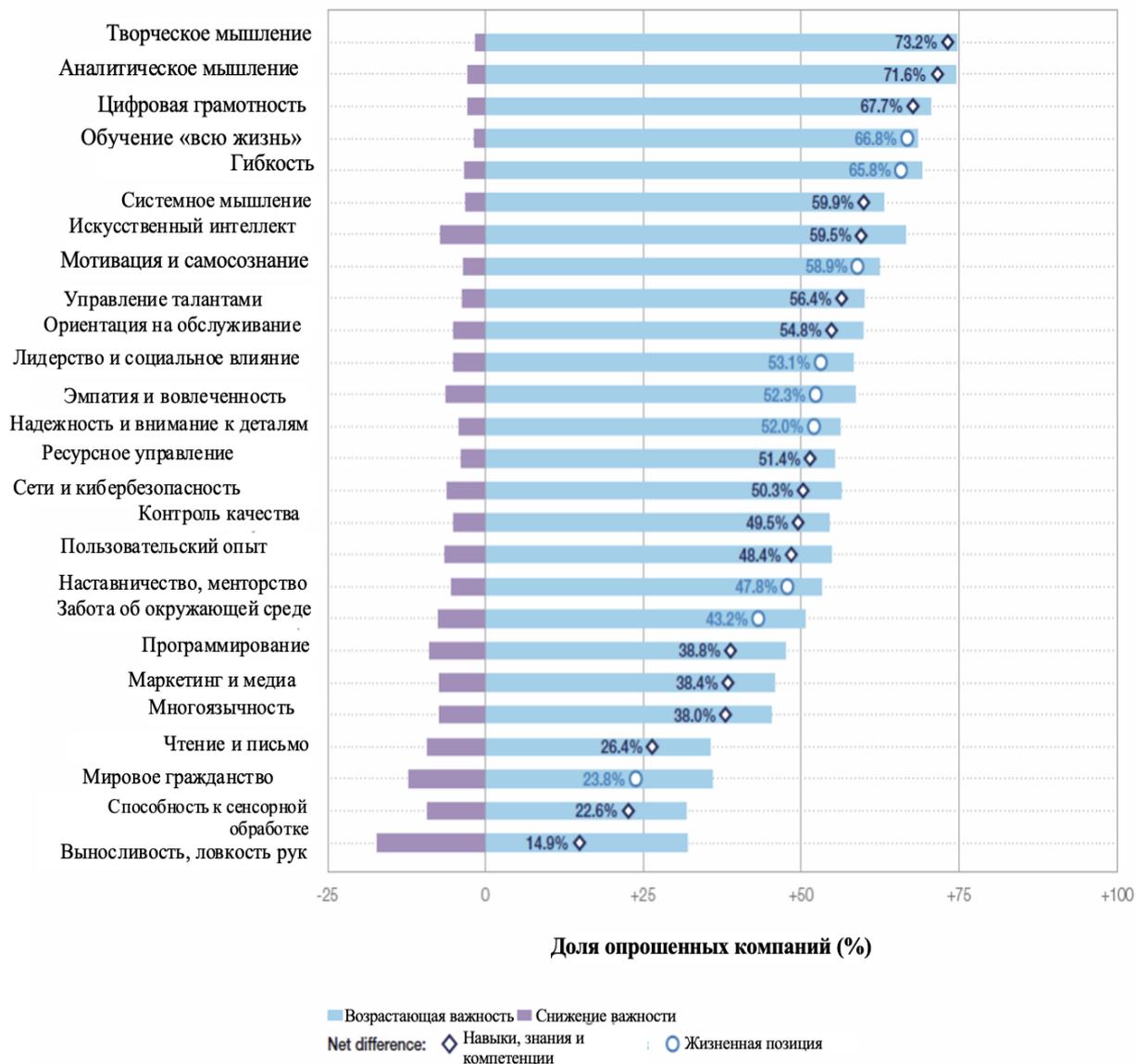


Рисунок 3.9 – Динамика изменения важности компетенций в 2023 году [259]

Таким образом, в контексте Индустрии 4.0 развитие человеческих ресурсов необходимо рассматривать с нескольких позиций.

Прежде всего, следует рассматривать развитие человеческих ресурсов в соответствии с влиянием новых тенденций в области цифровой трансформации и технологизации на рынок труда. Требуется учитывать трансформацию как со стороны спроса, так и со стороны предложения на рынке труда.

Таблица 3.4 - Возможности и направления применения интеллектуальных технологий для развития человеческих ресурсов [Составлено автором с использованием материалов: 9, 201, 254]

Субъект	Возможности, направления внедрения интеллектуальных технологий	Примеры применения интеллектуальных технологий для развития человеческих ресурсов	Результаты
<p>Хозяйствующие субъекты (предприятия и организации частного и государственного секторов)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использование интеллектуальных технологий связано с повышением уровня развития сотрудников, выявлением пробелов в навыках, выработкой рекомендаций по возможностям обучения и развития, соответствующим карьерным целям сотрудников и потребностям организации.</li> <li>– Интеллектуальные технологии позволяют реализовать новые формы занятости и формы организации труда.</li> <li>– Аналитические программы отслеживают качество и эффективность работы, дают рекомендации по усовершенствованию трудового процесса.</li> <li>– Программы по подбору персонала облегчают работу специалистов по подбору кадров и сокращают издержки на поиск компетентного персонала.</li> <li>– Реализуется тренд «обучение в течение жизни» через программы повышения компетенцией, получения новых навыков, переквалификация и перекрестное получение навыков.</li> <li>– Интеллектуальные технологии позволяют усовершенствовать процесс найма, отбора, адаптации и вовлечения в рабочий процесс.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Внедрение голосовых помощников для анализа работы сотрудников и формирования рекомендаций по улучшению качества работы и развитию компетенций.</li> <li>– Использование чат-ботов позволяет сократить издержки на проведение первичного собеседования с кандидатом, алгоритмы распознавания лиц и эмоций при проведении видео интервью и очного собеседования позволяют выявить, обманывает соискатель или нет, читает ли он заготовленные ответы (при онлайн встрече), что также снижает издержки на дальнейшие проверки кандидата. Использование технологии дополненной реальности позволяет проводить ознакомительные экскурсии для нового работника в крупных организация.</li> <li>– Использование Xander AI (Ultimate Software) – аналитики с применением эмоционального интеллекта в концепции «анализ настроения сотрудника» для создания благоприятной атмосферы в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Более качественное, персонализированное развитие человеческих ресурсов через обучение в рамках организации.</li> <li>– Улучшение ментального здоровья на рабочем месте, быстрая коммуникация, высокая производительность труда.</li> <li>– Увеличение вовлеченности работников и удержание сотрудников для долгосрочного успеха организации.</li> </ul>

		<p>коллективе, лучших условий труда, повышения удовлетворённости сотрудников от работы для создания благоприятной среды для развития.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Чат-боты WalkMe могут работать с неструктурированной информацией (разговоры сотрудников, переписки по электронной почте) для определения моделей обучения.</li> </ul>	
Образовательные учреждения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Предоставление образовательных услуг в смешанном формате. Возможность учиться в онлайн и оффлайн форме.</li> <li>– Персонализированные образовательные программы, использование программ на основе искусственного интеллекта позволяет оценивать уровень, личностные особенности и задатки учащихся для формирования персональных траекторий обучения для обеспечения эффективного восприятия информации.</li> <li>– Инклюзивность и доступность образования для разных социальных, возрастных групп для достижения концепции «обучение в течение всей жизни».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использование интернета вещей для увеличения показателя цифровой культуры и цифровой грамотности, а также изменение учебных программ и требований к навыкам педагогического, преподавательского состава учебного заведения.</li> <li>– Использование приложений, в которых искусственный интеллект и чат-боты отвечают на часто задаваемые вопросы студентов по предмету, облегчая работу преподавателей и позволяя проходить обучение за пределами аудитории, оттачивая свои знания с преподавателем в виде искусственного интеллекта, который обучил практикующий преподаватель.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Развитие уровня цифровой грамотности и цифровой культуры у обучающихся.</li> <li>– Улучшение образовательного процесса, как в отдельном учреждении, так и на системном уровне.</li> <li>– Подготовка учащихся к новым наборам навыков для все более автоматизированной экономики.</li> </ul>
Обучающие онлайн-	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использование интеллектуальных аналитических технологий позволяет проводить</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Big data позволяет определить спектр интересов обучающегося, что</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Доступность получения образования и обучения в</li> </ul>

платформы	<p>аналитику для эффективного и быстрого подбора предложений образовательных курсов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Индивидуализация предложений по образовательным курсам, возможность внедрять индивидуальное обучение для удовлетворения уникальных потребностей обучающихся.</li> <li>– Профилизация цифровых навыков, увеличение количества специалистов в сфере высоких технологий.</li> </ul>	<p>позволяет оптимизировать подачу знаний и помогает выбрать необходимые образовательные курсы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использование чат-ботов позволяет быстро реагировать на запрос от потенциальных заказчиков, что дает возможность удерживать целевую аудиторию образовательных курсов.</li> </ul>	<p>более широком контексте.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Реализация концепции переквалификации и обучения новым навыкам, перекрестного обучения.</li> </ul>
Региональные органы власти	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Искусственный интеллект позволяет проводить аналитику по динамике показателей экономического развития территории.</li> <li>– Подготовка руководителей разных уровней к технологическим изменениям через повышение квалификации.</li> <li>– Реализация образовательных программ по специальностям, связанным с национальными проектами и целями реализации умной специализации территории.</li> <li>– Доступность здравоохранения, программы социальной защиты и обучения, развитые за счет искусственного интеллекта.</li> <li>– Решение проблемы миграции специалистов в сфере цифровых технологий, основывается на удержании через уникальные программы организации труда и всевозможные программы поддержки необходимых специалистов, например, через программы господдержки (льготные условия получения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использование технологий облачных данных, big data для работы сервисов электронного правительства, открывающих доступ для большого количества услуг для населения.</li> <li>– Использование образовательных платформ для реализации общих миссии по цифровой трансформации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Наличие компетентных в рамках цифрового развития руководителей разных уровней в регионарных органах власти и бюджетных организациях.</li> <li>– Доступность получения медицинской помощи.</li> <li>– Нейтрализация рисков новых форм занятости.</li> </ul>

	<p>жилья, «дальневосточный гектар», страхование здоровья).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание программ защиты людей с новыми формами занятости</li> </ul>		
Человеческие ресурсы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание цифровой этики, направленной на поддержание гуманистических ценностей, поиск модели инклюзивного общества с равным доступом всех людей к благам, обещаемыми новыми технологиями, поиска оптимальных решений и баланса в отношениях между человеком и технологиями.</li> <li>– Использование облачных хранилищ для формирования цифрового двойника, позволяющего реализовать синергии физического и цифрового миров.</li> <li>– Использование интеллектуальных технологий для саморазвития, поддержания ментального и физического здоровья.</li> <li>– Использование технологий для реализации новых форм коммуникации и самоопределение в обществе.</li> <li>– Возможности, удаленной работы и виртуальных встреч, реализация гибридных форм занятости и рабочих мест.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использование облачных данных и сервисов по хранению больших данных для сохранения цифрового двойника.</li> <li>– Использование чат-ботов для быстрого решения вопросов, связанных с получением различного рода услуг.</li> <li>– Интернет вещей, облегчающий повседневную жизнь.</li> <li>– Использование образовательных платформ для адаптации к изменениям цифровых реалий в мире, организация процесса самообразования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Наращивание компетенций и развития конкурентоспособности на рынке труда в части нестандартных форм занятости.</li> <li>– Поддержание ментального и физического здоровья, коммуникация в условиях ограничений (локдаун в пандемию и т.д.).</li> </ul>

В этом смысле Индустрия 4.0 создает условия для развития человеческих ресурсов и в то же время зависит от такого развития.

Во-первых, Индустрия 4.0 охватывает изменения в профессиях, компетенциях, рабочей среде, подходах к управлению и другие вопросы.

Во-вторых, выбор руководящих принципов и методов развития людских ресурсов требует учета демографических тенденций и дифференциации поколений. Необходимо учитывать, что, во-первых, меняется общая демографическая ситуация, что влияет на возможности освоения человеческих ресурсов с различными характеристиками. Во-вторых, разные поколения демонстрируют разные ментальные установки и модели поведения в контексте Индустрии 4.0.

В-третьих, развитие человеческих ресурсов получает конкретное воплощение на уровне конкретных организаций. Это определяет важность разработки целостных стратегий развития кадров, включая создание новой цифровой среды и культуры, а также адаптацию моделей управления к новым требованиям с использованием специализированных методов и инструментов, интеллектуальных технологий.

Исходя из вышеописанного, в качестве одного из способов решения проблемы повышения квалификации, обучения и переобучения людей следует использовать технологии искусственного интеллекта. Искусственный интеллект быстро развивается и имеет потенциал для достижения значительных успехов в различных отраслях. В сфере образования искусственный интеллект имеет большие перспективы в преобразовании учебного процесса для учащихся.

Интеллектуальная система обучения (рисунок 3.10) – это компьютерные системы, которые направлены на предоставление персонализированного обучения и обратной связи пользователям, часто с помощью технологии искусственного интеллекта и без учителя-человека. Использование алгоритмов глубокого обучения позволяет системам предлагать определенные индивидуальные стратегии обучения.



Рисунок 3.10 – Программные компоненты интеллектуальной системы обучения [235]

Один из недавно разработанных методов цифрового обучения включает в себя искусственный интеллект, позволяющий учителю/преподавателю обучать компьютер, который, в свою очередь, учит ученика/студента. По сути, человек учит компьютер. Но в этом кроется опасность, связанная, в первую очередь, с тем, что современные поколения обучающихся подвержены соблазну использовать искусственный интеллект для решения любой задачи, основанной на знаниях. Опираясь на существующие знания и интеграции использования ChatGPT и других генеративных инструментов, искусственный интеллект в образовании без пересмотра системы означает культивирование поколения, которое может быть более эффективным и компетентным в использовании технологических инструментов, но в то же время данные человеческие ресурсы легко заменяемы искусственным интеллектом по мере его развития и совершенствования [235]. Например, если студент учится быстро писать научную работу с помощью искусственного интеллекта, в итоге технология будет создавать подсказки и генерировать сама научный контент, подрывая роль студента. Это означает, что студенты должны осваивать совершенно

разные навыки, потому что существующие задачи могут быть выполнены с помощью искусственного интеллекта.

В качестве ключевых преимуществ, которые искусственный интеллект может привнести в систему образования как на уровне региона, так и на уровне страны можно выделить следующие [235]:

– Персонализированное обучение, которое связано с применением алгоритмов на основе искусственного интеллекта, позволяющих образовательным платформам адаптировать учебные материалы в соответствии с индивидуальными потребностями каждого обучающегося. Анализируя данные о прогрессе, сильных и слабых сторонах студентов, системы искусственного интеллекта могут адаптировать учебную программу для обеспечения оптимальных результатов обучения для каждого обучающегося. Этот персонализированный подход повышает вовлеченность, мотивацию и максимизирует потенциал обучения. Искусственный интеллект может обеспечить персонализированную профориентацию, анализируя интересы, навыки и тенденции рынка труда. Платформы на базе искусственного интеллекта могут рекомендовать соответствующие карьерные пути, предлагать возможности развития навыков и предоставлять представление о требованиях отрасли. Это помогает человеческим ресурсам принимать обоснованные решения об их образовательной и карьерной траектории, обеспечивая согласованность между их устремлениями и рынком труда.

– Интеллектуальная система обучения – это система, которая использует алгоритмы обработки естественного языка и машинного обучения для участия в беседах с обучающимся в режиме реального времени, предоставления объяснений и обратной связи. Интеллектуальные системы обучения позволяют обращаться за помощью, когда это необходимо, улучшая понимание сложных концепций и способствуя самостоятельному обучению.

– Доступность обучения. Искусственный интеллект может удовлетворить разнообразные потребности в обучении, это и работа с человеческими ресурсами с ограниченными возможностями или особыми образовательными требованиями. Благодаря использованию распознавания речи, обработки естественного языка и компьютерного зрения технологии искусственного интеллекта могут обеспечить субтитры в режиме реального времени, возможности преобразования текста в речь и адаптивные интерфейсы, что делает учебные материалы более доступными для всех обучающихся. Это обеспечивает инклюзивную учебную среду и равные возможности.

– Интеллектуальная аналитика данных, которая, обрабатывая огромные объемы данных, определяет закономерности, тенденции и корреляции в учебном процессе обучающегося. Это позволяет преподавателям получить информацию об индивидуальном прогрессе учащихся, определить области прогресса и соответствующим образом адаптировать учебный процесс. Аналитика на основе искусственного интеллекта обеспечивает всеобъемлющий обзор успеваемости учащихся, что позволяет своевременно вмешиваться преподавателю для обеспечения академической успеваемости.

– Виртуальные аудитории, когда искусственный интеллект реализует учебный процесс через виртуальные классы и онлайн-платформы. Инструменты на базе искусственного интеллекта могут обеспечить бесперебойную коммуникацию, облегчить групповые проекты и стимулировать взаимодействие учащихся. Виртуальные классы, оснащенные технологиями искусственного интеллекта, предоставляют возможности для глобальных связей, межкультурных обменов и совместного решения проблем. Это способствует динамичной и инклюзивной учебной среде.

– Возможность обучаться на протяжении всей жизни и повышать навыки и компетенции. Благодаря персонализированным рекомендациям и адаптивным платформам обучения студенты могут продолжать приобретать новые знания и навыки на протяжении всей своей жизни. Алгоритмы

искусственного интеллекта могут определять области, в которых человеческие ресурсы могут расширить свой опыт, предложить соответствующие курсы и способствовать непрерывному профессиональному развитию.

В исследовании «Глобальный опрос PwC о надеждах и страхах рабочей силы 2023 года» [230], проводимом PwC's, было продемонстрировано, что беспокойство и волнение у людей напрямую связаны с внедрением технологии искусственного интеллекта (ИИ) на рабочих местах, однако достаточно оптимистичные результаты были получены от респондентов опроса по поводу использования ИИ, так как положительный эффект от внедрения данной технологии превалирует над негативным (рисунок 3.11).

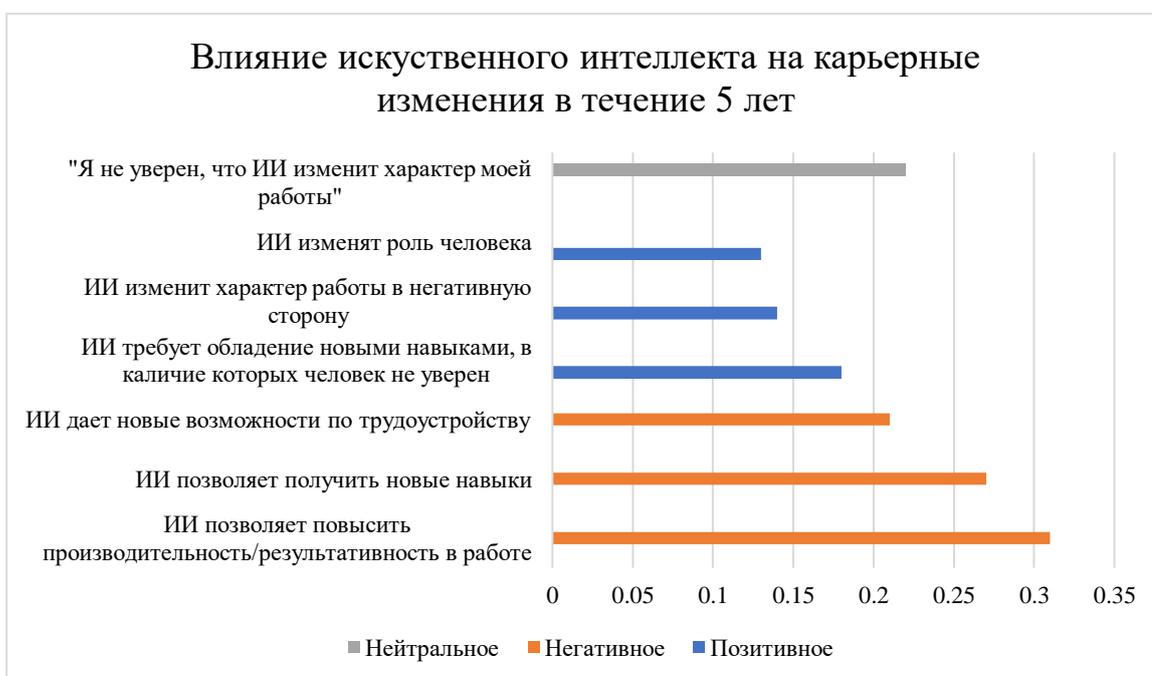


Рисунок 3.11 – Результаты опроса PwC's по поводу внедрения технологий искусственного интеллекта [230]

Таким образом, использование инструмента искусственного интеллекта способно оказать разноплановое воздействие на развитие человеческих ресурсов. Влияние интеллектуальных технологий проявляется в диапазоне от трансформации системы образования и обучения в университете до курсов повышения квалификации на онлайн-платформах или непосредственно в организациях. Искусственный интеллект позволяет сделать обучение более

персонализированным, доступным и эффективным, позволяя вооружить человеческие ресурсы необходимыми навыками и знаниями в условиях новой цифровой реальности.

При этом наибольшего эффекта можно достигнуть в результате комплексного встраивания интеллектуальных решений в стратегии развития человеческих ресурсов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования в диссертационной работе изучены теоретические положения и эмпирические данные, характеризующие развитие человеческих ресурсов в новой цифровой реальности с учетом ее текущего состояния и перспектив, что позволило разработать новые научные решения в рассматриваемой предметной области и достигнуть цели исследования.

В широком контексте развитие человеческих ресурсов связано с мировыми проблемами, включая бедность, неравенство полов, демократию, права человека, культурную свободу, глобализацию, изменение климата, мобильность и развитие личностей. Проведенный в ходе исследования анализ демографических трендов показал, что в современной российской экономике отсутствуют количественные предпосылки для развития рынка труда, что, в сопряжении с императивом технологического перехода к экономике другого, более высокого уровня позволило сделать вывод о необходимости качественного развития человеческих ресурсов. Накопленные результаты по смысловому определению и содержательному наполнению развития человеческих ресурсов, определению его сферы охвата и ролей людей (в первую очередь, трудовых), в рамках теоретической базы и эмпирического опыта позволяют развивать новые подходы к решению рассматриваемой проблемы.

В ходе исследования было определено, в настоящее время существенные ресурсы развития человеческих ресурсов и возможности их адаптационного потенциала сопряжены с ключевыми проявлениями цифровой трансформации. В соответствии с этим в диссертации показано, как появление новых бизнес-моделей, изменение природы конкуренции, смена моделей взаимодействия и коммуникации, возникновение новых дисruptивных цифровых технологий, меняющих рабочие места, характер труда и формы занятости, наряду с другими изменениями экономической и социальной сфер в результате революционных преобразований, связанных с

Индустрией 4.0, воздействуют на человеческие ресурсы. Такое воздействие проявляется в изменениях компетенций и их уровня, возникновении новых моделей поведения и коммуникаций, распространении нестандартных, новых форм занятости и моделей обучения, появлении новых профессий и исчезновении традиционных (вытесняемых интеллектуальными технологиями), изменении условий труда, ценностных ориентиров людей и содержания рабочих ролей, поколенческой дифференциации работников и возникновении целого цифрового поколения и т.п. Анализ указанных изменений, связанных с трансформационными эффектами использования сквозных технологий в экономике, позволил обосновать необходимость определения и формирования специализированных стратегий развития человеческих ресурсов в цифровых реалиях.

В соответствии с этим, в работе был проведен анализ того, как рассматривается вопрос развития человеческих в научных теориях (с приоритетным акцентом на теории человеческого капитала, теории поколений, теории субъективного благополучия и т.д.), а также рассмотрены различные взгляды на категории «человеческие ресурсы», «развитие человеческих ресурсов». Далее это, с применением библиометрического и наукометрического анализа публикаций в базе Scopus, позволило представить авторское содержание категории «цифровая стратегия развития человеческих ресурсов». Согласно позиции автора, такая цифровая стратегия может рассматриваться как: функциональная стратегия в общей системе стратегического планирования (стратегия развития человеческих ресурсов); обеспечивающая стратегия для программ социально-экономического развития (аналогично проекту Кадры для цифровой экономики); стратегия интеграции физического и виртуального, цифрового мира в отношении человеческих ресурсов и их развития; объединенная в дорожную карту совокупность принципов и последовательности действий для цифровой трансформации системы и процессов развития человеческих ресурсов; стратегия развития человеческих ресурсов, инструментальным ядром и

средством принятия решений в которой являются цифровые, в том числе, интеллектуальные технологии.

В рамках диссертационного исследования изучены теории и концепции развития человеческих ресурсов, такие как теория системной экономики, которая дает возможность определить ориентиры в этапах и взаимосвязях процессов трансформации; теория поведенческой экономики в контексте определения влияния неэкономических факторов на экономическое поведение людей; теория сетевого общества, отражающая влияние сетевого общества на коммуникации; концепция устойчивого развития, которая рассматривается в качестве концепции, нацеленной на улучшение жизни и защиту населения всей планеты через решение глобальных проблем; теория человеческого капитала, с акцентом на процесс качественного совершенствования человеческих ресурсов; теория поколений, позволяющая проследить трансформационный процесс развития человеческих ресурсов в разные периоды исторического развития; теория самоопределения, как подход, связанный с мотивацией и управлением; теория обучающих сетей – как основа для развития инструментов менеджмента; теория социальных систем Парсонса, как описание путей достижения социального равновесия, концепция экономики знаний, в рамках которой знания выступают главным фактором производств; концепция субъективного благополучия с позиций определения качества жизни, удовлетворенности жизненными условиями, уровня благосостояния, состояния здоровья, уровня счастья и комфорта.

Кроме того, были проанализированы модели развития человеческих ресурсов: модель стратегического развития человеческих ресурсов Гаравана, усовершенствованная модель стратегического развития человеческих ресурсов, модель Петерсона, Гарвардская модель, модель человеческих ресурсов Уорика, модель пяти “Р” («Five Ps» (5Ps)), стандартная причинно-следственная модель, модель компетенций Американского общества обучения и развития. В результате был сделан вывод о том, что приведенные модели зачастую носят концептуальный, описательный характер, охватывая

ключевые составляющие, субъектов, факторы развития человеческих ресурсов, но не показывая четких количественно выраженных закономерностей. Реальное содержательное наполнение такие модели зачастую приобретают в практике функционирования конкретных организаций. В результате был сделан вывод о целесообразности использования метода когнитивного моделирования для определения содержательного наполнения исследуемых стратегий.

Для построения когнитивной модели были выделены ключевые факторы, оказывающих влияние на развитие человеческих ресурсов, через проведение наукометрического анализа, контент-анализа научных работ и анализа статистических данных, позволяющих в совокупности обосновать выбор указанных факторов. Таким образом, в исследовании применялся пошаговый подход к разработке структуры знаний о развитии человеческих ресурсов как предметной области. Использование выделенных факторов для когнитивного моделирования позволило не просто выявить взаимосвязи и взаимовлияние факторов для развития человеческих ресурсов, но и оценить значимость и результативность потенциальных регулирующих воздействий в рассматриваемой сфере.

В рамках когнитивного моделирования было выделено шестнадцать вершин – концептов когнитивной карты, сопряженных с развитием человеческих ресурсов в регионе. На основе исследования по предметной области были определены связи между вершинами «причинами» и вершинами «следствиями» в когнитивной карте, и по результатам исследования объекта с помощью программной системы Cognitive modeling of complex systems (CMCS) была построена когнитивная карта и соответствующая матрица смежности. Анализ показал, что построенная карта имеет большое количество связей и полноценна, она дополнена возмущающими вершинами, что позволяет стабилизировать отрицательные циклы, и система становится структурно устойчивой. А сценарное моделирование и дальнейший анализ сценариев свидетельствует о

корректности разработанной модели, поскольку наблюдаемые процессы не противоречат экономическому смыслу. Таким образом, был сделан вывод о том, что для успешного решения задачи развития человеческих ресурсов в цифровых условиях требуется реализация стратегического подхода, выработка соответствующих стратегий в комплексе с более общим кругом стратегий социального экономического и цифрового развития региона. Исходя из результатов сценарного анализа было выявлено, что важным аспектом в наполнении стратегий развития является повышение уровня образования, позитивное влияние которого усиливается при одновременном стимулировании развития цифровых технологий. В свою очередь, в наполнении цифровых стратегий развития человеческих решающую роль играет повышение уровня образования и развитие цифровых технологий.

Благодаря полученным результатам, в третьей главе диссертационного исследования был представлен в агрегированном виде алгоритм формирования цифровой стратегии развития человеческих ресурсов на уровне региона. Указанный алгоритм включает несколько этапов: определение общей миссии региона на основе макроуровневых целей; определение конкретных целей территории; оценка достигнутого уровня развития человеческих ресурсов в регионе с использованием метода Data Envelopment Analysis, а также проведение анализа внутренней и внешней среды региона с определением умной специализации территории; определение приоритетов для содержательного наполнения цифровых стратегий развития человеческих ресурсов через использование разработанной в рамках диссертационного исследования когнитивной модели; формирование и установление инструментального аппарата цифровой стратегии развития человеческих ресурсов в регионе; мониторинг и оценка реализации стратегии.

Поскольку важная роль в представленном алгоритме отводится оценке достигнутого уровня развития человеческих ресурсов, в исследовании обосновано, что для проведения соответствующей оценки целесообразно

использование модели на основе метода оценки рубежа, который представляет собой методологию линейного программирования, применяемую для сравнительной оценки границы эффективности в многомерном пространстве входных и выходных переменных. Для построения модели и проведения анализа использовались годовые показатели по регионам Южного федерального округа за последние три года. Сравнение значений переменных, используемых для расчетов, и полученных в итоге результатов свидетельствует о том, что получить выводы относительно уровня развития человеческих ресурсов просто по оценке исходных данных не представляется реалистичным, так как используемый метод позволяет увидеть более общую, более системную картину в рассматриваемой сфере. Использование метода оценки границы эффективности дает возможность в комплексе оценивать входные и выходные переменные и находить эффективные решения субъекту регулирования мезоуровня с учетом потенциала регионов РФ.

Таким образом, результаты анализа текущего и перспективного влияния трансформационных процессов на человеческие ресурсы, изученные сценарии когнитивной модели развития человеческих ресурсов в условиях цифровой трансформации экономики показали, что наиболее приоритетной в контексте решения рассматриваемой задачи поиска способов развития человеческих ресурсов является концентрация фокуса на образовании и обучении с использованием интеллектуальных технологий для формирования востребованных компетенций и повышения квалификации (или переквалификации) кадров в новой реальности.

В соответствии с этим, в исследовании сформирован комплекс рекомендаций по внедрению искусственного интеллекта в указанной области. Это определяется тем, что искусственный интеллект – это актуальная и передовая технология для трансформации системы образования от обучения в университете до курсов повышения квалификации. Искусственный интеллект позволяет сделать обучение более

персонализированным, доступным и эффективным. Искусственный интеллект в системе образования – это возможность вооружить человеческие ресурсы необходимыми навыками и знаниями для развития экономики региона, которое все больше зависит от технологических, цифровых достижений.

Сформированные в результате исследования предложения охватывают вопросы обучения, переобучения, перекрестного обучения, повышения квалификации и переквалификации и структурированы с учетом ключевых субъектов, решаемых задач, используемых технологий и возможных результатов. Такое разграничение определяется, в том числе тем, что у разных субъектов возникают разные ролевые особенности. Так, в работе показано, что на уровне региональных органов власти целесообразно предусматривать меры, обеспечивающие комплексное развитие человеческих ресурсов, что охватывает не только вопросы получения новых цифровых навыков, но и такие ценностные аспекты как доверие к технологиям и их принятие, связанные с цифровой культурой. Кроме того, требуется учет при обучении, повышении квалификации и переквалификации специфики различных поколений.

Для получения более высоких результатов целесообразно инкорпорировать предложенные решения по использованию интеллектуальных технологий в обучении и повышении квалификации кадров в цифровые стратегии развития человеческих ресурсов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абилхадирова, Г. Ж., Иванов И.В. Интеллектуальные технологии и их применение в информационных системах // Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении : Сборник научных статей 5-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 14 февраля 2020 года / Редколлегия: А.А. Горохов. – Курск: Юго-Западный государственный университет. – 2020. – С. 12-17.
2. Аналитический центр НАФИ : <https://nafi.ru/analytics/>
3. АПКИТ. ИТ-кадры для цифровой экономики в России. Оценка численности ИТ-специалистов в России и прогноз потребности в них до 2024 г. : [https://www.apkit.ru/files/it-personnel%20research\\_2024\\_АПКИТ.pdf](https://www.apkit.ru/files/it-personnel%20research_2024_АПКИТ.pdf)
4. Арнаут, М.Н. Дефиниция понятий «человеческий капитал», «человеческий потенциал» и «человеческий ресурс»//ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2021. – (2). – с. 79-85.
5. Атлас новых профессий 3.0. / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. — М.: Интеллектуальная Литература. – 2020.
6. Атлас экономической специализации регионов России / В. Л. Абашкин, Л. М. Гохберг, Я. Ю. Еферин и др. ун-т «Высшая школа экономики». - М.: НИУ ВШЭ. – 2021.
7. Аузан, А.А. Цифровая экономика: фактор человеческого капитала. Econ.msu.ru.. URL: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=58670&p=attachment>. – 2019. – С. 11.
8. Батракова, Л.Г. Эволюция научных взглядов на понятие «Человеческие ресурсы» и его современная специфика // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. – 2011. – №2. – с.46-68.
9. Блинникова, А.В., Йинг, Д.К. Использование искусственного интеллекта в процессах управления человеческими ресурсами//Вестник университета. – 2020. – №7. – С. 14–21.

10.Борисова, Е.С., Комаров, А.В. Современный рынок труда в условиях становления и развития цифровой экономики//Наука. Общество. Оборона (journal.ru). – 2019. – № 3 (20)

11.Борщ, Л.М., Жарова, А.Р. Методология развития человеческого капитала с позиций цифровой экономики // Креативная экономика. – 2019. – Том 13. – № 11. – С. 2141-2158;

12.Будущее рынка труда. Противоборство тенденций, которые будут формировать рабочую среду в 2030 году: [www.pwc.ru/workforce2030](http://www.pwc.ru/workforce2030).

13.Ганина, С. А. Образование как фактор формирования человеческого капитала в условиях цифровой экономики// Человеческий капитал в формате цифровой экономики: Междунар. науч. конф., посвященная 90-летию С.П. Капицы, Москва, 16 февраля 2018 г.: сб. докладов. – М.: Редакционно-издательский дом РосНОУ. – 2018. – С. 239-245.

14.Горелова, Г.В., Захарова, Е.Н., Гинис, Л.А. Когнитивный анализ и моделирование устойчивого развития социально-экономических систем. //Ростов н/Д: изд. РГУ. – 2012.

15.Горелова, Г. В., Матвеева, Л.Г., Никитаева, А.Ю. Системный подход и инструментальное обеспечение управления в территориально-локализованных системах мезоуровня. - Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет. – 2007.

16.Горелова, Г. В., Михалкина, Д.А, Никитаева, А.Ю. Развитие человеческих ресурсов в регионе: когнитивное моделирование // Journal of Economic Regulation. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 55-68.

17.Грибанов, Ю.И. Формирование ключевых компетенций в эпоху цифровой экономики/ Развитие менеджмента в условиях перехода к цифровой экономике : материалы X Всерос. (с междунар. участием) науч.-практ. конф. (г. Пермь, ПГНИУ, 7 дек. 2017 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь. – 2017. – с. 159-163.

18.Григорьев, К. Н. Трансформация понятия "человеческий капитал"//Социология. – 2020. – (3). – с. 83-89.

19. Гунина, И. А., Логунова, И. В., Пестов, В. Ю. Повышение эффективности использования человеческого капитала в условиях цифровой трансформации // Регион: системы, экономика, управление. – 2019. – № 1 (44). – с. 18-25.

20. Дашкова, Е. С., Звягинцев, В. Е. Дистанционная занятость: оценка и направления регулирования // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2020. – № 1. – С. 83-88.

21. Дашкова, Е. С., Дорохова, Н. В., Зенкова, О. А. Исследование процессов трансформации трудовых мотивов и форм занятости населения в условиях инновационного развития экономики // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Том 10. – № 2. – С. 653-662;

22. Евростат: [https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-202203301#:~:text=In%202021%2C%20the%20share%20of,%25\)%20and%20Poland%20\(43%25\).](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-202203301#:~:text=In%202021%2C%20the%20share%20of,%25)%20and%20Poland%20(43%25).)

23. Золотокрылин, А. Н., Кренке, А. Н., Виноградова, В. В. Районирование России по природным условиям жизни населения. М.: Геос. – 2012. – с. 156.

24. Игнатова, Т. В., Васильев, П. П. Повышение значимости теории человеческого капитала для управления модернизацией российской экономики // Journal of Economic Regulation. – 2013. – 4 (2). – с. 49-55.

25. Индекс человеческого развития в России: региональные различия. Аналитическая записка. Аналитический Центр при Правительстве Российской Федерации. – 2021.

26. Индикаторы цифровой экономики: 2021 : статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т И60 «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ. – 2021. – 380 с.

27. Интеллектуальные информационные системы и технологии: Монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. – Красноярск: Научно-инновационный центр. – 2015. – С. 12

28. Кадры для цифровой экономики. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ:

[https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/866/?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fdigital.gov.ru%2fru%2factivity%2fdirections%2f858%2f](https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/866/?utm_referrer=https%3a%2f%2fdigital.gov.ru%2fru%2factivity%2fdirections%2f858%2f)

29. Канеман, Д., Словик, П., Тверски, А. Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения / Пер. с англ. -Х.: Изд-во Институт прикладной психологии «Гуманитарный Центр». – 2005. –632 с.

30. Капелюшников, Р. И., Лукьянова А.Л. Трансформация человеческого капитала в российском обществе : (на базе «Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения»). – Москва : Фонд «Либеральная миссия». – 2010.

31. Квашнина, Г.А. Рациональное управление развитием персонала организации на основе когнитивного динамического моделирования / Воронеж. гос. техн. ун-т. – Воронеж. – 2004. – 174 с.

32. Киселева, Л.С., Семёнова, А.А. Цифровая трансформация общества: тенденции и перспективы / Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. – 2018. – (4 (34)). – с. 157-169.

33. Клейнер, Г.Б. Системная экономика: шаги развития: Монография-Издательский дом «Научная библиотека». – 2021. –746 с.

34. Клячко, Т. Л. Новые тенденции в развитии образования // Университетское управление: практика и анализ. – 2016. – № 5. – С. 28–35;

35. Ковалевская, М.С. Экономическая модель: единство взглядов или множество подходов// Вестник НГУЭУ. – 2016. – (3). – с. 315-327.

36. Кожаринов, М.Ю. Лекция «Трансформация общества во время фазового перехода»: <https://www.youtube.com/watch?v=TWxtkXRCXjA>

37. Кокуйцева, Т.В., Шиманский, А.А Теоретические основы формирования и развития человеческого капитала в российской и зарубежной литературе // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Том 10. – № 1. – С. 233-248.

38. Коммерсантъ. Производительность труда в России отстает от уровня США в 5 раз: <https://www.kommersant.ru/doc/5915110#:~:text=Согласно%20оценке%20«S%2BКонсалтинг»,a%20в%20США%20—%20150%20тыс.>

39.Копылова, Ю.В. Анализ этапов стратегического планирования развития региона // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2019. – (2 (66))7 – с. 42-50.

40.Крауч, К. Победит ли гиг-экономика? / пер. с англ. Ю. Каптуревского ; под науч. ред. С. Щукиной ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики. – 2020.

41.Круглов, Д.В. Влияние digital-технологий на качество человеческих ресурсов // Экономика труда. – 2018. – Том 5. – № 4. – С. 951-958.

42.Леонтьев, Д. А. Счастье и субъективное благополучие: к конструированию понятийного поля //Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. – 2020. – № 1. – С. 14—37.

43.Масалова, Ю.А. Стратегические задачи обеспечения качества человеческих ресурсов в контексте цифровой экономики // Вопросы управления. – 2017. – №5 (48). – С. 44-49.

44.Мезоэкономика России: стратегия разбега. Монография / под ред. чл.-корр. РАН Г. Б. Клейнера; ЦЭМИ РАН. – М.: Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА». – 2022. –808 с..

45.Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: [https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f#section-description](https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f#section-description)

46.Минтруд РФ: <https://mintrud.gov.ru/employment/employment/788>

47.Минцифры РФ представили рейтинг цифровой трансформации ведомств и регионов. АМУР.ИНФО <https://amur.info/2023/09/18/mintsifry-rf-predstavili-rejting-tsifrovoj-transformatsii-vedomstv-i-regionov/>

48.Михалкина, Д. А. Актуальные аспекты развития человеческих ресурсов на региональном уровне / Российские регионы в фокусе перемен: Сборник докладов XVII Международной конференции, Екатеринбург, 17–19 ноября 2022 года. – Екатеринбург: ООО Издательский Дом «Ажур». – 2023. – С. 393-395.

49.Михалкина, Д. А., Никитаева, А. Ю. Концептуализация цифровых стратегий развития человеческих ресурсов: региональный аспект // Региональная экономика. Юг России. – 2023. – Т. 11, № 2. – С. 82–95.

50.Михалкина, Д.А., Никитаева А.Ю., Маслюкова Е.В. Оценка развития человеческих ресурсов в регионе: стратегический аспект// Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 4(48). – С. 235-239.

51.Михалкина, Е. В. Уровень и качество жизни: способы измерения, глобальный подход // Современная глобализация и Россия. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет. – 2004. – С. 73-82..

52.Михалкина, Е. В., Косолапова, Н.А., Сенькив, О.Я. Модель оценки влияния факторов социально-экономического развития регионов России на формирование человеческого потенциала // Terra Economicus. – 2015. – Т. 13, № 2. – С. 57-72.

53.Михалкина, Е.В., Скачкова, Л.С. Оценка удовлетворенности трудом и мотивацией: предпосылки и методики поведения// [Мотивация и оплата труда](#). – 2017. – № 3. – С. 190.

54.Моргунов, Е. П., Моргунова О.Н. Продвижение метода оценки эффективности систем Data Envelopment Analysis в России // Системный анализ в проектировании и управлении : сб. науч. тр. XX Междунар. науч.-практич. конф. Ч.2. – СПб.: Санкт-Петербургский политехн. ун-т Петра Великого. – 2016. – С. 391–398.

55.Мошелла Д. Путеводитель по цифровому будущему: Отрасли, организации и профессии / Пер. с англ. - М. : Альпина Паблишер. – 2020. – 215 с.

56.Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. УТВЕРЖДЕНА Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490.: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731>

57.Никитаева, А. Ю., Киселева, Н. Н. Реконфигурация бизнес-моделей промышленных предприятий: векторы повышения устойчивости в новых

реалиях // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2021. – Т. 23, № 1. – С. 110–120.

58.Никитаева, А. Ю., Михалкина, Д. А. Развитие человеческих ресурсов в условиях цифровой экономики: стратегическая перспектива // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2019. – Т. 21, № 4. – С. 152–161.

59.НИУ ВШЭ. Боятся ли россияне потерять работу из-за роботов?: <https://issek.hse.ru/news/311950906.html>

60.НИУ ВШЭ. Уязвимость населения России для климатических рисков. Научный дайджест. – 2022. – №10 (15).

61.Парсонс, Т. Система современных обществ / Москва: Аспект-Пресс. – 1998. – С. 16.

62.Петрушевский, Ю. Л., Потапов, М.С. Анализ ключевых дефиниций в исследованиях человеческих ресурсов // Менеджер. – 2018. – № 2(84). – С. 38-45.

63.Петрыкина, И. Н., Рисин, И. Е. Разработка базовых стратегий управления развитием человеческого капитала регионов// Вестник Вгу. Серия: Экономика И Управление. – 2016. – № 2. – с. 45-53.

64.Портер, М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / Под ред. М. Портера. М.: Альпина Паблишер. – 2011.

65. Приказ Министерства экономического развития РФ от 23 марта 2017 г. № 132 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке и корректировке стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации и плана мероприятий по ее реализации» : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71542236/>;

66.Производительность труда и российский человеческий капитал: парадоксы взаимосвязи? : докл. к XXII Апр. междунар.науч. конф.по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / В. Е. Гимпельсон (рук. авт. кол.), Д. А. Авдеева, Н. В. Акиндинова и др. — М. : Изд. дом Высшей школы экономики. – 2021.

67.Путин назвал искусственный интеллект основой для нового рывка в развитии человечества: <https://tass.ru/ekonomika/10172451>

68.Путин: необходимо перейти к новому уровню технологического развития: <https://www.tvc.ru/news/show/id/255338>

69.Разумова, Т. О., Серпухова, М.А. Цифровизация как фактор развития новой модели баланса семья-работа // Теория и практика проектного образования. – 2019. – № 2(10). – С. 25-26.

70.Разумова, Т.О. Гибкие формы занятости в системе критериев концепции // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. – 2017. – № 4. – с. 7-27.

71.Райан, Р. М., Деси, Э. Л. Теория самодетерминации и поддержка внутренней мотивации, социальное развитие и благополучие /науч. перевод Р. А. Вороновой // Вестник Алтайского ГПУ. – 2003. – № 3-1. – С. 97-111.

72.РБК. Что ждет российский EdTech в 2022 году и кто стал лидером рынка в 2021-м: <https://trends.rbc.ru/trends/education/623043949a7947c97633ccb3>

73.РБК. Что такое цифровая трансформация?: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d695a969a79476ed81148ef>

74.Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М. – 2022;

75.Ромашкина, Г. Ф., Андрианов, К. В. Модификация методологии расчета индекса человеческого капитала Всемирного Банка для регионов России // SiberianSocium. – 2022. – Том 6. №1 (19). – С. 18-32.

76.Россия 2025: От кадров к талантам. The Boston Consulting Group.2017. [https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills\\_Outline\\_web\\_tcm26-175469.pdf](https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills_Outline_web_tcm26-175469.pdf)

77.Рощин, С.Ю., Травкин, П.В. Российский рынок труда: новые реалии и перспективы. Лаборатория исследований рынка труда НИУ ВШЭ: <https://cdn1.tenchat.ru/static/vbc-gostinder/2023-09-29/19e852cc-5e88-46b9-9ce7-0caff6474e9d.pdf>

78.Салгириев, Э.Р., Троска, З.А., Абубакарова, М.М. Стратегии повышения уровня регионального развития человеческих ресурсов // Журнал прикладных исследований. – 2023. – (2). – с.80-84;

79.Селина, М.В. Цифровая трансформация. Изменения экономики и социальной сферы под влиянием технологий. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. – 2021. : <https://iq.hse.ru/news/465484100.html>

80.Силантьев, А.В. Развитие человеческого капитала в условиях цифровизации экономики. *Baikal Research Journal*. – 2022. – Т. 13, № 3. – DOI 10.17150/2411-6262.2022.13(2).35.

81.Скачкова, Л.С., Щетинина, Д.П. Гендерные различия субъективного благополучия научно-педагогических работников // *Journal of Economic Regulation (Вопросы регулирования экономики)*. – 2020. – 11 (4). – с. 116-131.

82.Смолькин, В.П., Асмус, Т.Ю. Условия и направления повышения эффективности использования человеческих ресурсов в региональной экономике // *Российское предпринимательство*. — 2016. — Т. 17. — № 20. — С. 2671–2684.

83.Сорвилов, Б.В. Интеллектуальные технологии как основа инновационного и образовательного потенциала общества. Санкт-Петербургский образовательный вестник. – 2018. – (3 (19)). – с. 20-28.

84.Спенс М. Следующая конвергенция. Будущее экономического роста в мире, живущем на разных скоростях. М.: Изд-во Института Гайдара. – 2013. – 336 с.

85.Стратегии, инструменты и технологии цифровизации экономики : монография / Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета. – 2020. – 224 с.

86.Стратегия в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Ростовской области// Утверждена Губернатором Ростовской области В.Ю. Голубевым 31 августа 2022 года в редакции от 24.08.2023: <https://www.donland.ru/activity/2760/>

87.Тенденции развития интернета: от цифровых возможностей к цифровой реальности / Г.И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; АНО «Координационный центр национального домена сети Интернет»; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. – 2022. : <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/547012877.pdf>

88.Тумаров, Т.Ф. Тенденции развития человеческого капитала, ресурсов и потенциала в России // Human Progress. – 2023. – Том 9, Вып. 1. – С. 15. URL: [http://progresshuman.com/images/2023/Том9\\_1/Tumarov.pdf](http://progresshuman.com/images/2023/Том9_1/Tumarov.pdf);

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

90.Указ Президента РФ О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (В редакции от 15.03.2021 № 143): <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>

91.Ульяницкая, О.В, Баскаков Я.А. Формирование и развитие стратегии управления человеческими ресурсами в организации // Наука и практика в образовании: электронный научный журнал.7 – 2022. – 3 (3). – с.242-257.

92.Ускова, Т. В., Бабич, Л. В. Использование человеческого капитала в контексте устойчивого развития региона // Регионология. – 2021. – Т. 29, № 4. – С. 820–839.

93.Фалмер, Р.М. Энциклопедия современного управления: в 5 т. / Под ред. Бекова Х.А., Володиной Н.П.. М.: ВИПКЭнерго. – 1992.

94.Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. Население// <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>

95.Федеральный закон от 28.06.2014 N 172-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «О стратегическом планировании в Российской Федерации». URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=439977&dst=100001#g6eWoZTIFMeqsKT>

96.Фомин, В. Н. Сущность понятий «человеческие ресурсы», «человеческий капитал» и «человеческий потенциал»// Человеческий капитал как ключевой фактор социально-экономического развития региона: материалы

Всероссийской очно-заочной научно-практической междисциплинарной конференции, Белгород, 06–07 февраля 2020 года. Том 1. – Орёл: АПЛИТ. – С. 104-117.

97. Форсайт компетенций 2030 и «Атлас новых профессий». Т. 5 / АСИ. – Екатеринбург: Издательские решения. – 2017. – с. 498.

98. Фурсов, В. Региональные аспекты оценки трудового потенциала в современной России / В. Фурсов, Е. Кривокопа, В. Стриелковски // Terra Economicus. – 2018. – Т. 16, № 4. – С. 95-115.

99. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др. ; рук. авт. кол. П. Б. Рудник ; науч. ред. Л. М. Гохберг, П. Б. Рудник, К. О. Вишневский, Т. С. Зинина ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики. – 2021.

100. Цифровая трансформация. Изменения экономики и социальной сферы под влиянием технологий. Высшая школа экономики: <https://iq.hse.ru/news/465484100.html>

101. Цифровые инструменты бизнес-аналитики: <https://econ.sfedu.ru/index.php/component/sppagebuilder/page/82>

102. Цифровые технологии и общество: влияние на благополучие и качество жизни человека Научный дайджест № 7 (12). 2022// [https://www.hse.ru/data/2022/07/22/1614459848/Human\\_Capital\\_NCMU\\_Didgest\\_1\\_2\\_Digital\\_Technology\\_and\\_Society\\_2022.pdf](https://www.hse.ru/data/2022/07/22/1614459848/Human_Capital_NCMU_Didgest_1_2_Digital_Technology_and_Society_2022.pdf)

103. ЦОУР ООН: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>

104. Черкесова, Э. Ю. Оценка и пути повышения уровня цифровой грамотности научно-педагогических работников в условиях цифровой трансформации экономики Российской Федерации / Э. Ю. Черкесова, Д. Д.

Миронова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 10-1. – С. 146-152.

105. Чулок А.А. Социальный ландшафт устойчивого развития: взгляд сквозь призму мировых долгосрочных прогнозов и аналитики больших данных. Центр научно-технологического прогнозирования. Высшая школа экономики. 2023.

106. Шваб, К. Четвертая промышленная революция / М. : Эксмо. – 2016.

107. Ширинкина, Е.В., Короленко, В.В. Развитие человеческих ресурсов на этапе развития цифровых технологий: семантический анализ // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2018. – Том 8. № 10А. – С. 279-287;

108. Юнусова, Г. Р. Человеческий капитал в развитии экономики региона: высококачественное высшее образование как инвестиции в человеческий капитал// Государственное управление. Электронный вестник. – 2021. – № 88. – С. 190-203;

109. Яковлева, Е. В. Категории экономики труда: ретроспективный анализ// Омский научный вестник. – 2010. – (6 (92)). – с. 62-66.

110. PwC's. «Глобальный опрос PwC о надеждах и страхах рабочей силы 2023 года»: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/workforce/hopes-and-fears.html>

111. Acemoglu D., Autor D. Skills, tasks and technologies: implications for employment and earnings. In: David, C., Orley, A. (Eds.). Handbook of Labor Economics. Elsevier. 2011. pp. 1043–1171.

112. Aghion P., Howitt P. Growth with Quality-Improving Innovations: An Integrated Framework. In Philippe Aghion and Steven N. Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth*. Amsterdam: Elsevier. 2015.

113. Akaev A., Rudskoi A., Devezas T. Digital economy and the models of income distribution in the society. *SHS Web Conf.* 2018. 44. 00005.

114. Alhalboosi F. Human Resource Development. 2018. [https://www.researchgate.net/publication/327546162\\_Human\\_Resource\\_Development](https://www.researchgate.net/publication/327546162_Human_Resource_Development)
115. Alter J. «The Generation Game». Newsweek. 1991.
116. Ansari S. The Harvard Framework For HRM: How HR Managers Should Use This Model To Enhance Workplace Productivity And Retain Employees 2023// <https://techrseries.com/hrms/the-harvard-framework-for-hrm-how-hr-managers-should-use-this-model-to-enhance-workplace-productivity-and-retain-employees/>;
117. Artificial Intelligence. Get up to speed on artificial intelligence and learn how it can help you drive business value with our curated collection of insights, reports and guides: <https://www.accenture.com/us-en/insights/artificial-intelligence-summary-index>
118. Bacik R., Gavurova B., Fedorko R., Olearova, M. Using Digital Devices in the Online Shopping: a Study of Demographic Differences. *Marketing and Management of Innovations*. 2020. 4. Pp.154-167.
119. Bailey D., Barley S. Beyond design and use: How scholars should study intelligent technologies, *Information and Organization*. 2020. Volume 30. Issue 2.
120. Beauchene V., Bellefonds N., Duranton S., Mills S. AI at Work: What People Are Saying. JUNE 07, 2023. <https://www.bcg.com/publications/2023/what-people-are-saying-about-ai-at-work>.
121. Becker G.S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis. New York: Columbia University Press for NBER. 1964. Ch. 2.
122. Beer M. Developing strategic human resource theory and making a difference: An action science perspective. *Human Resource Management Review*. 2022.
123. Beer M., Boselie P., Brewster C. Back to the Future: Implications for the Field of HRM of the Multi-stakeholder Perspective Proposed 30 Years Ago. *Human Resource Management* 54. 2015. no. 3. Pp.427–438.

124. Beer M., Spector B., Lawrence P. R., Mills D. Q., Walton. Managing human assets. New York: The Free Press. 1984.
125. Benos N., Zotou S. Education and economic growth: a meta regression analysis. *World Dev.* 2017. 64. Pp. 669-689.
126. Bernthal P.R., Colteryahn K., Davis P., Naughton J., Rothwell W.J., Wellins R. *ASTD Competency Study: Mapping the Future*. Publisher: ASTD Press. 2004.
127. Bharadwaj A., El Sawy O. A., Pavlou P. A., Venkatraman, N. Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly.* 2013. 1. Pp. 471–482.
128. Birkmann J. *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. IPCC Sixth Assessment Report.* 2022.
129. Bourdieu P., Passeron J.-P. *Reproduction in Education, Society and Culture.* London: Sage. 1990.
130. Bresnahan T.F., Brynjolfsson E., Hitt L.M. Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence. *Q. J. Econ.* 2002. 117. Pp. 339–376.
131. Brooks D. [«What's the Matter With Kids Today? Not a Thing»](#). // [The New York Times](#). Retrieved 21 October 2012.
132. Brynjolfsson E., McAfee A. *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies* W. W. Norton & Company, New York. 2014.
133. Büchi M. *A Proto-Theory of Digital Well-Being.* 2020. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/344700335\\_A\\_Proto-Theory\\_of\\_Digital\\_Well-Being](https://www.researchgate.net/publication/344700335_A_Proto-Theory_of_Digital_Well-Being)
134. Carlsson B. The Digital Economy: What Is New and What Is Not? *Struct. Change Econ. Dyn.* 2004. 15.p. 245–264.
135. Castells M. *Communication, Power and Counter-Power in the Network Society* // *Inter- national Journal of Communication.* 2007. Vol. 1. No. 1. P. 238–266;

136. Chan L., Wu M. Quality function deployment: A literature review. *European Journal of Operational Research*. 2002. Vol. 143. №3. pp.463-497.
137. Charnes A., Cooper. W., Rhodes. E. Measuring the efficiency of decision making units / *European Journal of Operational Research*. 1978. Vol.2, №6. P. 429–444.
138. Chinoracky R., Corejova T. Impact of Digital Technologies on Labor Market and the Transport Sector. *Transp. Res. Procedia*. 2019. 40. Pp. 994–1001.
139. CNInsights. State of Digital Health 2021 Report: <<https://www.cbinsights.com/research/report/digital-health-trends-2021/>>
140. Cobey C., Boillet J. How do you teach AI the value of trust? EY. 2021.
141. Competency Ice-Berg Model: <https://beta.managementstudyguide.com/competency-iceberg-model.htm>
142. Connecting talent with opportunity in the digital age. McKinsey Global Institute. 2016. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/connecting-talent-with-opportunity-in-the-digital-age>
143. Couldry N., Mejias U. Data colonialism: rethinking big data's relation to the contemporary subject. *Television and New Media*. 2018.
144. Czarnitzki D., Fernández G. P., Rammer C. «Artificial Intelligence and Firm-Level Productivity.» ZEW Discussion Paper No. 22-005, Leibniz Centre for European Economic Research, Mannheim. 2022.
145. Dauth W., Findeisen S., Südekum J., Wößner N. German robots - the impact of industrial robots on workers. In: IAB-Discussion Paper No. 30/2017, Nuremberg. 2017.
146. Digital Culture: The Driving Force of Digital Transformation. WEF. 2021: <https://www.weforum.org/reports/digital-culture-the-driving-force-of-digital-transformation/>
147. Dolan P., Peasgood T., White M. Do we really know what makes us happy? A review of the economic literature on the factors associated with subjective well-being. *J Econ Psychol*. 2008. 29. Pp. 94–122.

148. Donou-Adonsou F. Technology, education, and economic growth in Sub-Saharan Africa. *Telecommun.* 2019. 43. Pp. 353-360.
149. Fagerberg J., Verspagen B. Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation: An evolutionary interpretation. *Res. Policy.* 2002. 31. Pp. 1291–1304.
150. Feola G. Societal transformation in response to global environmental change: A review of emerging concepts. *Ambio.* 2015. 44. Pp. 376–390.
151. Folke C., Carpenter S., Walker B., Scheffer M., Chapin T., Rockström J. Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecol. Soc.* 2010. 15.p. 20.
152. Foray D. Smart specialisation and the new industrial policy agenda. Paper presented at the 2013 ERAC Mutual Learning Seminar. 20th March 2013. [https://era.gv.at/object/document/360/attach/industrial\\_policy\\_agenda.ppt](https://era.gv.at/object/document/360/attach/industrial_policy_agenda.ppt)
153. Foray D., David P., Hall B. Smart Specialization -the Concept // Knowledge Economists Policy Brief. Vol. 9. N° 85. P. 1-5.
154. Forsythe D. Studying those who study us: An anthropologist in the world of artificial intelligence Stanford University Press, Stanford, CA . 2001.
155. Frey C.B., Osborne M.A. 2017. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 114. Pp. 254–280.
156. Gallup: <https://www.gallup.com/analytics/354374/the-american-upskilling-study.aspx>
157. Garavan T. A strategic perspective on human resource development, advances, *Developing Human Resources.* 2007.9 (1). pp 11–30.
158. Garavan T. Strategic human resource development, *Journal of European Industrial Training.* 1991. 15 (1). pp 17–30.
159. Garavan T., Heraty N., Morley M. Actors in the HRD process: an exploratory study, *International Studies of Management and Organization.*1998. 28 (1). pp 114–35.
160. Gartner Says By 2020, Artificial Intelligence Will Create More Jobs Than It Eliminates// STAMFORD, Conn., December 13, 2017.:

<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-12-13-gartner-says-by-2020-artificial-intelligence-will-create-more-jobs-than-it-eliminates>

161. Geels F.W., Schot J. Typology of sociotechnical transition pathways. *Res. Policy*. 2007. 36. Pp. 399–417.

162. Gomez D. «The next great generation». [Wayback Machine](#) // NEA Today. 2001. V.19 No.4. Retrieved 22 December 2012.

163. Guikd. Upskilling vs. Reskilling: <https://www.guild.com/blog/upskilling-vs-reskilling/>

164. Guy J. Digital technology, digital culture and the metric/nonmetric distinction. *Technological Forecasting & Social Change*. 2019. 145. pp. 55–61.

165. Habibi F., Zabardast M. Digitalization, education and economic growth: A comparative analysis of Middle East and OECD countries. *Technology in Society*. 2020.

166. Hard & Soft HRM: How Do They Differ? <https://www.personio.com/hr-lexicon/hard-soft-hrm/>.

167. Harvard Business School. Social Enterprise Initiative, Impact Insights. Available:

<https://www.hbs.edu/socialenterprise/blog/Pages/default.aspx?topic=Transformative+Impact>

168. Hatzius J., Briggs J., Kodnani D., Pierdomenico G. The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth/ Global Economics Analyst. Goldman Sachs Economic research. 2023: [https://www.key4biz.it/wp-content/uploads/2023/03/Global-Economics-Analyst\\_-The-Potentially-Large-Effects-of-Artificial-Intelligence-on-Economic-Growth-Briggs\\_Kodnani.pdf](https://www.key4biz.it/wp-content/uploads/2023/03/Global-Economics-Analyst_-The-Potentially-Large-Effects-of-Artificial-Intelligence-on-Economic-Growth-Briggs_Kodnani.pdf)

169. Hendry C., Pettigrew A. "The Practice of Strategic Human Resource Management", *Personnel Review*. 1986. Vol. 15 No. 5, pp. 3-8.

170. Hoffman D.L., Novak T.P. Consumer and object experience in the internet of things: An assemblage theory approach *Journal of Consumer Research*, 44 (6) (2017), pp. 1178-1204;

171. Howe N., Strauss W. *Generations: The History of America's Future, 1584 to 2069*. New York: William Morrow & Company. 1991.
172. Human Development Report 2021/2022. *Uncertain times, unsettled lives Shaping our future in a transforming world* United Nations Development Programme : [https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22pdf\\_1.pdf](https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22pdf_1.pdf);
173. Human resource development. UNESCO International center for technical and vocational education and training: <https://unevoc.unesco.org/home/TVETipedia+Glossary/lang=en/show=term/term=human+resource+development>
174. Huppert F. Psychological well-being: evidence regarding its causes and consequences. *Appl Psychol Health Well being*. 2009. 1. Pp. 137–164.
175. Iansiti M., Lakhani K. Digital ubiquity: How connections, sensors, and data are revolutionizing business *Harvard Business Review*. 2014. 92 (11).pp. 90-99.
176. Illinois Institute of Technology. *Transformative Impact: A Philanthropic Investment Two Decades Later*.
177. Jacques J., Kristensson P. Crowdsworker Economics in the Gig Economy. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '19)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2019. Paper 391. Pp. 1–10;
178. Jorm A., Ryan S.. Cross-national and historical differences in subjective well-being. *Int J Epidemiol*. 2014. 43. Pp. 330–340.
179. Kahneman D., Deaton A. A high income improves life assessment, but not emotional well-being. *PNAS*. 2010. 107(38).
180. Kane G., Palmer D., Philips A., Kiron D., Buckley N. *Strategy, not technology, drives digital transformation* MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press. 2015. 14. pp. 1-25;
181. Karaoulanis A., Karaoulanis A. *Information and Communication Technology in Organizational Operations. Ethical and Operational Implications. Business Ethics and Leadership*. 2020. 4(4). Pp. 6- 13.

182. Kässä O., Lehdonvirta V. Online labour index: Measuring the online gig economy for policy and research// *Technological Forecasting & Social Change*. 2018. Vol. 137. P. 241–248.
183. Kelly J. Goldman Sachs Predicts 300 Million Jobs Will Be Lost Or Degraded By Artificial Intelligence. 2023. : <https://www.forbes.com/sites/jackkelly/2023/03/31/goldman-sachs-predicts-300-million-jobs-will-be-lost-or-degraded-by-artificial-intelligence/?sh=5391bb29782b>
184. Kerr C., Dunlop J., Harbison F., Myers C. *Industrialism and industrial man*, rev. ed., Cambridge: Harvard University Press.1973.
185. Ketolainen N. *Digitalization of human resources–The transformation journey into automated and data-driven service organization*. 2018.
186. Keynes J.M. Economic possibilities for our grandchildren. In: Keynes, J.M. (Ed.), *Essays in Persuasion*, First Edition. Macmillan, London. 1933. pp. 358–373.
187. Kokuytseva T., Ovchinnikova O. Theoretical aspects of human capital influence on regional development/E3S Web of Conferences. International Scientific and Practical Conference «Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering» (ERSME-2020).2020. Volume 217. №07017.
188. Kramar R. “Sustainable human resource management: six defining characteristics”, *Asia Pacific Journal of Human Resources*. 2022. Vol.60. pp.146–170.
189. Loorbach D., Frantzeskaki N., Avelino F. Sustainability transitions research: Transforming science and practice for societal change. *Ann. Rev. Environ. Resour.* 2017. 42. P.599–626.
190. Manyika J., Lund S., Chui M., Bughin J., Woetzel J., Batra P., ..., Sanghvi S. *Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation*. McKinsey Global Institute, San Francisco, CA. 2017.
191. Manyika J., Roxburgh C. *The Great Transformer: The Impact of the Internet on Economic Growth and Prosperity*; McKinsey & Company: Chicago, IL, USA. 2011.

192. Markoff J. *Machines of Loving Grace: The quest for common ground between humans and robots*. HarperCollins Publishers, New York. 2016.
193. McCann P., Ortega-Argilés R. *Smart Specialization, Regional Growth and Applications to European Union Cohesion Policy // Regional Studies*. 2015. Vol. 49.N° 8. P. 1291-1302.
194. McCracken M., Wallace M. *Towards a redefinition of strategic HRD, Journal of European Industrial Training*. 2000. 24 (5). pp 281–290.
195. McGregor J., Pouw, N. *Towards an economics of well-being*. Cambridge Journal of Economics. 2017. 41(4). Pp. 1123–1142.
196. McKinsey Global Institute. *Independent work: Choice, necessity, and the gig economy*. 2016.: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/independent-work-choice-necessity-and-the-gig-economy>
197. [McKinsey Global Institute](https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-after-covid-19). *The future of work after COVID-19*. 2021. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-after-covid-19>
198. McKinsey Global Institute. *What is the future of work?*:<https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/what-is-the-future-of-work>
199. McKinsey Health Institute (2023). *Gen Z mental health: The impact of tech and social media*: <https://www.mckinsey.com/mhi/our-insights/gen-z-mental-health-the-impact-of-tech-and-social-media>
200. McKinsey Technology Trends Outlook 2023. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech#new-and-notable>
201. McKinsey. *Human-Centred Artificial Intelligence for Human Resources: A Toolkit for Human Resources Professionals*. Generative AI and the future of HR. 2023: <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/generative-ai-and-the-future-of-hr>

202. McKinsey. What is business transformation? April 17, 2023// <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-business-transformation>
203. McKinsey. What really works when it comes to digital and AI transformations? July 13, 2023. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/what-really-works-when-it-comes-to-digital-and-ai-transformations?stcr=8C2EBECC6A7746E78BB590C9D48E31F0&cid=other-eml-alt-mip-mck&hlkid=09a24feeae76497c95a17cecf4b5a769&hctky=13938954&hdpid=0b369d41-3261-475b-92d0-e00a82dabbb9#/>
204. Mikhalkina D., Nikitaeva A. Trends, Factors and Guidelines for the Development of Human Resources for Industry 4.0 // Lecture Notes in Information Systems and Organisation : 3rd, Ekaterinburg, 29 октября 2021 года. – Ekaterinburg, 2022. P. 447-459.
205. Mosca M. Digitalization of HRM: A study of success factors and consequences in the last decade. University of Twente. 2020.
206. Nambisan S., Wright M., Feldman M. The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Res. Policy*. 2019. 48. 03773.
207. Nikitaeva A.Y., Salem A.-B.M. Institutional framework for the development of artificial intelligence in the industry. *Journal of Institutional Studies*. 2022.13(1).pp. 108–126.
208. Nikitaeva, A. Yu. Smart Education Concept: A Bibliometric Analysis / A. Yu. Nikitaeva, A. B. M. Salem // *Egyptian Computer Science Journal*. – 2022. – Vol. 46, No. 1. – P. 38-50.
209. Novikov V. Digitalization of Economy and Education: Path to Business Leadership and National Security // *Business Ethics and Leadership*. 2021. Vol. 5(2). P. 147-155.
210. O'Brien K. Global environmental change II: From adaptation to deliberate transformation. *Prog. Hum. Geogr.* 2012, 36, 667–676.

211. O'Neill J. Citizenship, well-being and sustainability: Epicurus or Aristotle? *Anal Krit.* 2006, 28. P. 158–172.
212. OECD. Digital Economy Outlook // OECD Publishing, Paris. 2020.: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-digital-economy-outlook-2020\\_bb167041-en;jsessionid=jFHK8D2pz46ytm\\_7V1GbMEBm.ip-10-240-5-14](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-digital-economy-outlook-2020_bb167041-en;jsessionid=jFHK8D2pz46ytm_7V1GbMEBm.ip-10-240-5-14)
213. OECD. Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/08785bba-en/1/3/2/index.html?itemId=/content/publication/08785bba-en&csp=9f4368ffe3fc59de4786c462d2cdc236&itemIGO=oecd&itemContentType=book#endnote0ac11d4d262>
214. OECD. How's Life in the Digital Age?: Opportunities and Risks of the Digital Transformation for People's Well-being. 2019.
215. OECD. Internet access: <https://data.oecd.org/ict/internet-access.htm#indicator-chart>
216. Olsson P., Galaz V., Boonstra W. Sustainability transformations: A resilience perspective. *Ecol. Soc.* 2014. 19.
217. Open Government Partnership. The Next Phase of OGP: Delivering Transformative Impact for Citizens. Available online: <https://www.opengovpartnership.org/stories/next-phase-of-ogp-delivering-transformative-impact-citizens>
218. Osmundsen K., Iden J., Bygstad B. Digital transformation: Drivers, success factors, and implications. MCIS. 2018.
219. Paauwe J., Boselie P. HRM and performance: what next? *Human Resource Management Journal.* 2005. 15(4). Pp. 68–83.
220. Paauwe J., Richardson R. (1997). 'Introduction to special issue on HRM and performance'. *International Journal of Human Resource Management.* 1997. 8. 257–62.

221. Parker G., Van Alstyne M., Choudary S. Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you WW Norton & Company. 2016.
222. Perez C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Camb. J. Econ.* 2010, 34, 185–202.
223. Peterson S. Creating and sustaining a strategic partnership: a model for human resource development, *Journal of Leadership Studies*. 2008. 2 (2). pp 83–97.
224. Pirhonen J., Lolich L., Tuominen K., Jolanki O., Timonen V., “These devices have not been made for older people's needs” – Older adults' perceptions of digital technologies in Finland and Ireland, *Technology in Society*. 2020. Volume 62.
225. Poell R.F. and van der Krogt F. "Why is organizing human resource development so problematic? Perspectives from the learning-network theory (Part I)", *The Learning Organization*. 2017. Vol. 24 No. 3, pp. 180-193.
226. [Potemkin, V., Rasskazova, O. Digital competence of employees and the value of human resources in the development strategy of enterprises IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 940\(1\),012098. 2020](#)
227. PWC. AI will create as many jobs as it displaces by boosting economic growth. 2018: <https://www.pwc.co.uk/press-room/press-releases/AI-will-create-as-many-jobs-as-it-displaces-by-boosting-economic-growth.html>
228. PwC. Digital Factories 2020. Shaping the Future of Manufacturing. <<https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/digital-factories-2020-shaping-the-future-of-manufacturing.pdf>
229. PwC’s Global Artificial Intelligence Study: Exploiting the AI Revolution <https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>
230. PwC’s Global Workforce Hopes and Fears Survey 2023. Is your workforce reinvention ready? 2023. <https://www.pwc.com/gx/en/issues/workforce/hopes-and-fears.html>
231. Quinn J.B. Intelligent Enterprise: A Knowledge and Service Based Paradigm for Industry. Simon and Schuster. 1992.

232. Ransbotham S., Kiron D., Candelon F., Khodabandehm S., Chu M. AI Empowers Employees, Not Just Companies NOVEMBER 01, 2022. <https://www.bcg.com/publications/2022/the-value-of-ai-for-individuals>
233. Reskilling, Upskilling, Cross-Skilling: How to Build Your Dream Workforce: <https://www.insightsforprofessionals.com/hr/learning-and-development/reskilling-upskilling,-cross-skilling>
234. Ryan R., Deci E. On happiness and human potentials: a review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annu Rev Psychol* .2001, 52:141–166.
235. Salem A.M., Mikhalkina E.V., Nikitaeva A.Y. Establishment of Smart Education System in Modern Universities: Concept, Technologies and Challenges// *International journal of education and information technologies*. 2019. Volume 13. p. 180-188.
236. Sambamurthy V., Bharadwaj A. , Grover V. . Shaping agility through digital options: Reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. *MIS Quarterly* Vol. 27, No. 2 (Jun., 2003), pp. 237-263
237. Samuelson P.A., Nordhaus W.D. *Economics*, 16th ed., Irwin/McGraw-Hill. 1998.
238. Schallmo D., Williams C. , Boardman L. Digital Transformation of business models — Best practice, enablers, and roadmap *International Journal of Innovation Management*. 2017. 21 (8). p. 174
239. Schulz T. Capital Formation bi Edukathion // *Journal of Politikal Economu*. 1960. p25.
240. Semkin A., Altukhov A., Silaeva L., Bykov V., Belyakova K. Strategy for the agricultural human resource potential development and management in priority and border geostrategic territories (regions) of Russia. *E3S Web of Conferences* 273,08050. 2021
241. [Sharipova S.R.](#), [Schislyaeva E.R.](#), [Balashova E.S.](#), [Saychenko O.A.](#) [The mechanism of creating a strategy of sustainable development of company in the eco-](#)

[system of the digital economy. \*Advances in Intelligent Systems and Computing\* 1100 AISC, c. 131-138. 2020.](#)

242. Sheehan M., Garavan T. N., Carbery R. “Sustainability, corporate social responsibility, and HRD”, *European Journal of Training and Development*. 2014. Vol.38 No.5, pp. 370-386.

243. Strohmeier S. Digital human resource management: A conceptual clarification. *German Journal of Human Resource Management*. 2020. 34(3), 345–365.

244. Stul F., Okajima C., Gama J. How bold is your business transformation? A new way to measure progress. *McKinsey Quarterly*. 2023: <https://www.mckinsey.com/capabilities/transformation/our-insights/how-bold-is-your-business-transformation-a-new-way-to-measure-progress>

245. Subnational HDI (v7.0). Global Data Lab. <https://globaldatalab.org/shdi/download/shdi/>

246. Tapscott D. *Grown Up Digital: How the Net Generation is Changing Your World*. McGraw-Hill. 2009.

247. Tapscott D. *The Digital Economy. Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence*. McGraw-Hill; 1st edition. 1994.

248. [Thite M. Digital human resource development: where are we? Where should we go and how do we go there? \*Human Resource Development International\* 25\(1\), p. 87-103. 2022.](#)

249. Toffler A. *Powershift: Knowledge, Wealth and Violence at the Edge of*.

250. Top 10 HR Models Every Human Resources Professional Should Know: <https://www.selectsoftwarereviews.com/blog/top-10-hr-models> What is the Harvard Model of HRM? <https://www.personio.com/hr-lexicon/harvard-hrm-model/>;

251. Understanding the difference between reskilling, upskilling and new skilling: <https://www.cornerstoneondemand.com/resources/article/difference-between-reskilling-upskilling-new-skilling/>

252. Vardarli P. Digital transformation of human resource management: Digital applications and strategic tools in HRM. In Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems(pp. 239–264). Springer.2020.
253. Verhoef P.C., Broekhuizen T., Bart Y., Bhattacharya A., Dong J.Q., Fabian N., Haenlein M. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda, Journal of Business Research. 2021.volume 122. 889-901.
254. Vincent-Lancrin S., van der Vlies R. Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: promises and challenges OECD Education Working Paper No. 218. 2020.
255. Vrontis D., Christofi M., Pereira V., Tarba S., Makrides A., Trichina E. Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: a systematic review, The International Journal of Human Resource Management. 2022. 33:6. Pp. 1237-1266
256. WEF. Education, Skills and Learning.: <https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb0000000LPfFEAO>
257. WEF. Fourth Industrial Revolution: Disrupting Jobs, Demanding New Skills: [//https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb00000001RIhBEAW/key-issues/a1Gb000000027vYXEAY](https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb00000001RIhBEAW/key-issues/a1Gb000000027vYXEAY)
258. WEF. Future of Work: <https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb0000000LJQ4EAO>
259. WEF. The Future of Jobs Report 2023. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/digest/#:~:text=Employers%20estimate%20that%2044%25%20of,problem%2D solving%20in%20the%20workplace.>
260. WEF. What is the gig economy and what's the deal for gig workers? WEF. FUTURE OF WORK 2021// <https://www.weforum.org/agenda/2021/05/what-gig-economy-workers/>
261. Why is Cross Skilling Important in 2023? – Detailed Guide for Corporates & Employees: <https://iide.co/blog/cross-skilling/#What is Cross Skilling>

262. Wilson J. P. International Human Resource Development: Learning; Education and Training for Individuals and Organisations. Human Resource Development Quarterly. 2013. 24(4), 561-566. Doi: 10.1002/hrdq.21174
263. Wizdom.ai. Digital Transformation, 2023. URL: [https://www.wizdom.ai/topic/digital\\_transformation/30709221](https://www.wizdom.ai/topic/digital_transformation/30709221).
264. Wizdom.ai. Topic: Human development (Economics) [https://www.wizdom.ai/topic/human\\_development\\_economics/17070211](https://www.wizdom.ai/topic/human_development_economics/17070211)
265. Wizdom.ai. Topic: Human resource policies [https://www.wizdom.ai/topic/human\\_resource\\_policies/3795462](https://www.wizdom.ai/topic/human_resource_policies/3795462)
266. Wizdom.ai. Topic: Human resources [https://www.wizdom.ai/topic/human\\_resources/46053](https://www.wizdom.ai/topic/human_resources/46053)
267. Workest by Zenefits. URL: <https://www.zenefits.com/workest/what-is-a-digital-hr-strategy-and-why-do-you-need-one/digital/how-do-you-teach-ai-the-value-of-trust>)
268. World Bank Group (2018a). The EAEU 2025 Digital Agenda: Prospects and Recommendations. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/850581522435806724/pdf/EAEU-Overview-Full-ENG-Final.pdf>

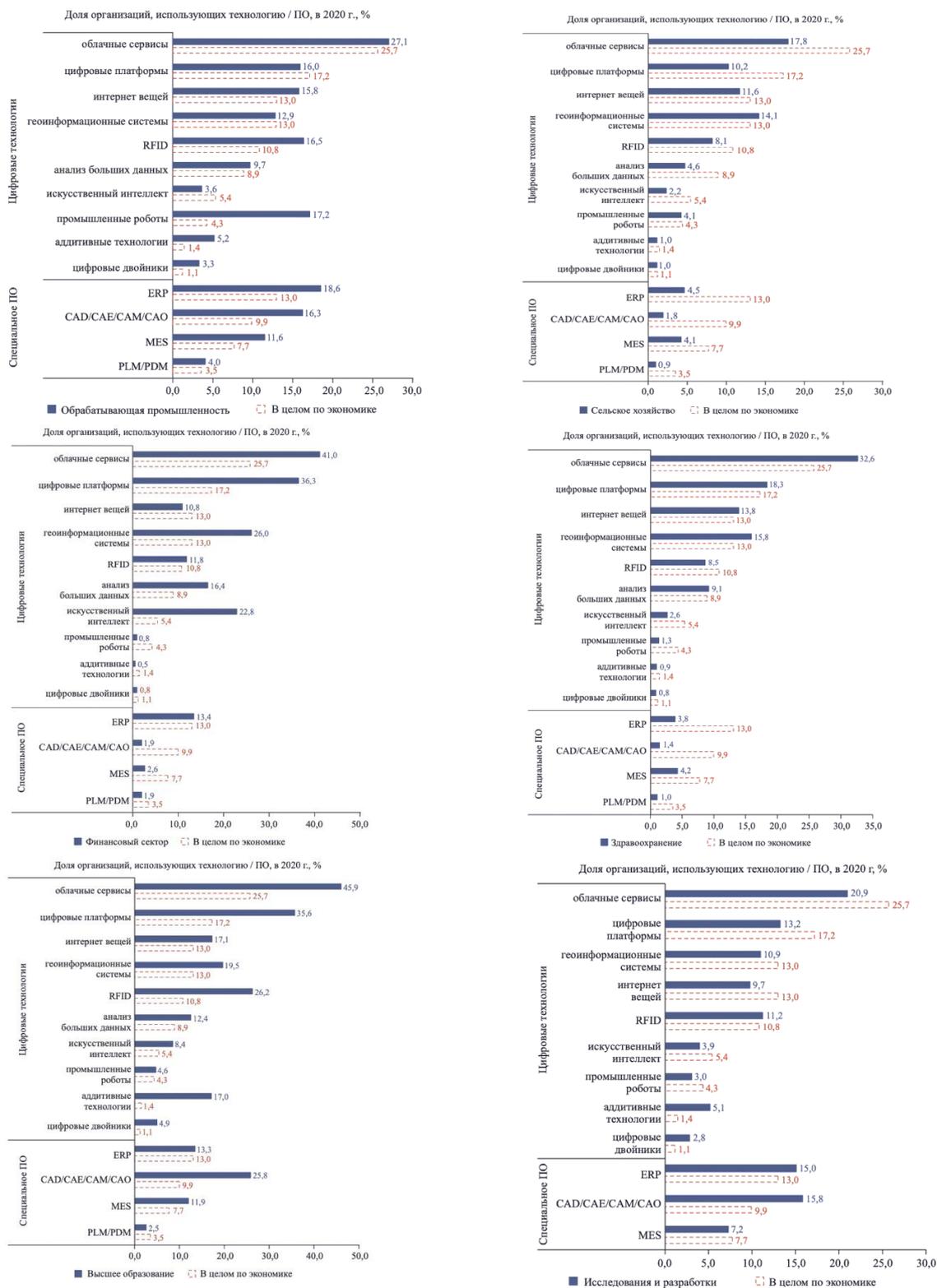


Рисунок 1.1 – Использование цифровых технологий и программного обеспечения российскими организациями<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Росстата.

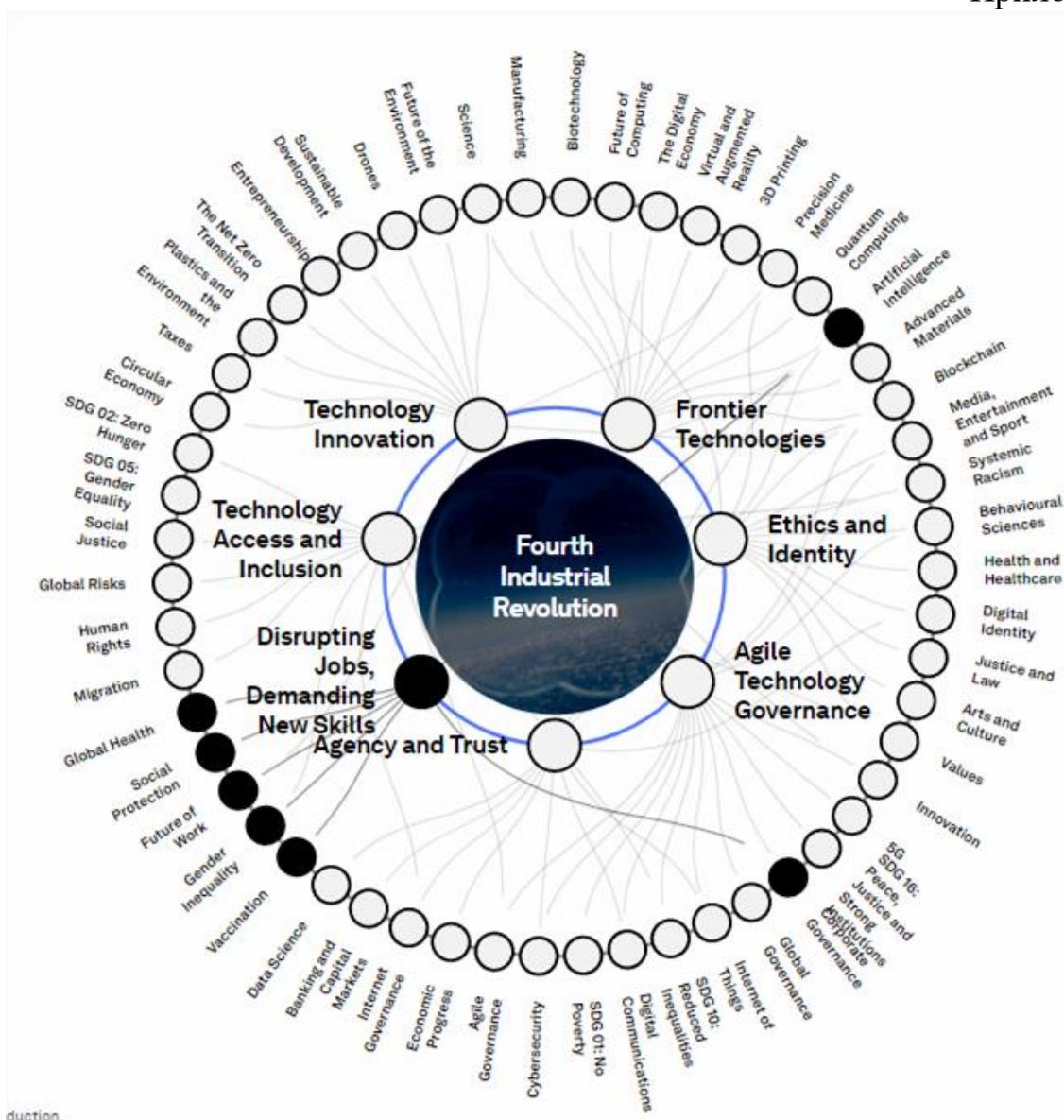


Рисунок 2.1 – Ключевые направления и составляющие воздействия Индустрии 4.0<sup>19</sup>

<sup>19</sup> WEF. Fourth Industrial Revolution: Disrupting Jobs, Demanding New Skills: <https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb0000001RIhBEAW/key-issues/a1Gb00000027vYXEAY>

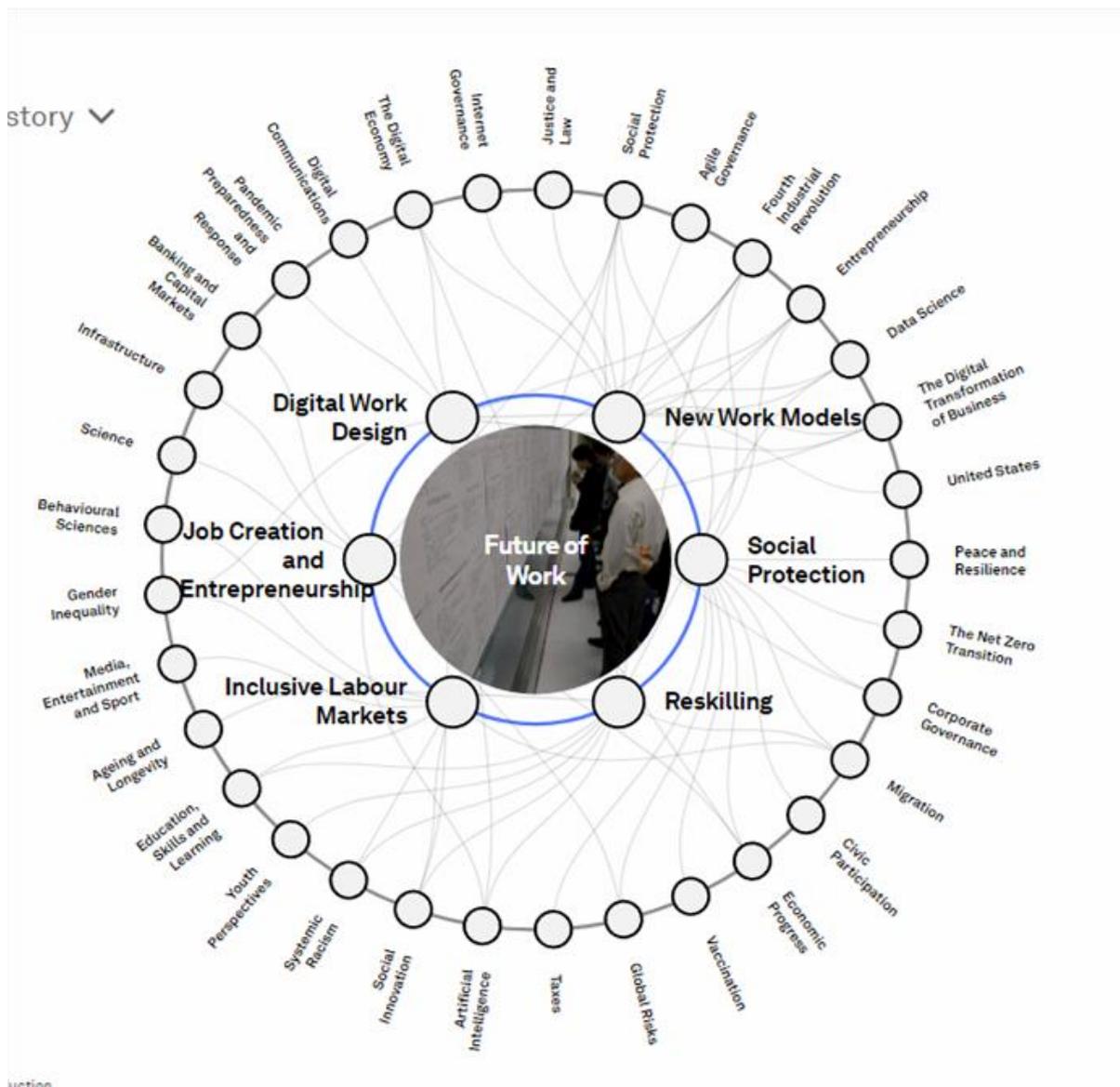


Рисунок 2.2 – Интеллектуальная карта будущего работы <sup>20</sup>

<sup>20</sup> Future of Work. WEF. <https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb000000LJQ4EAO>

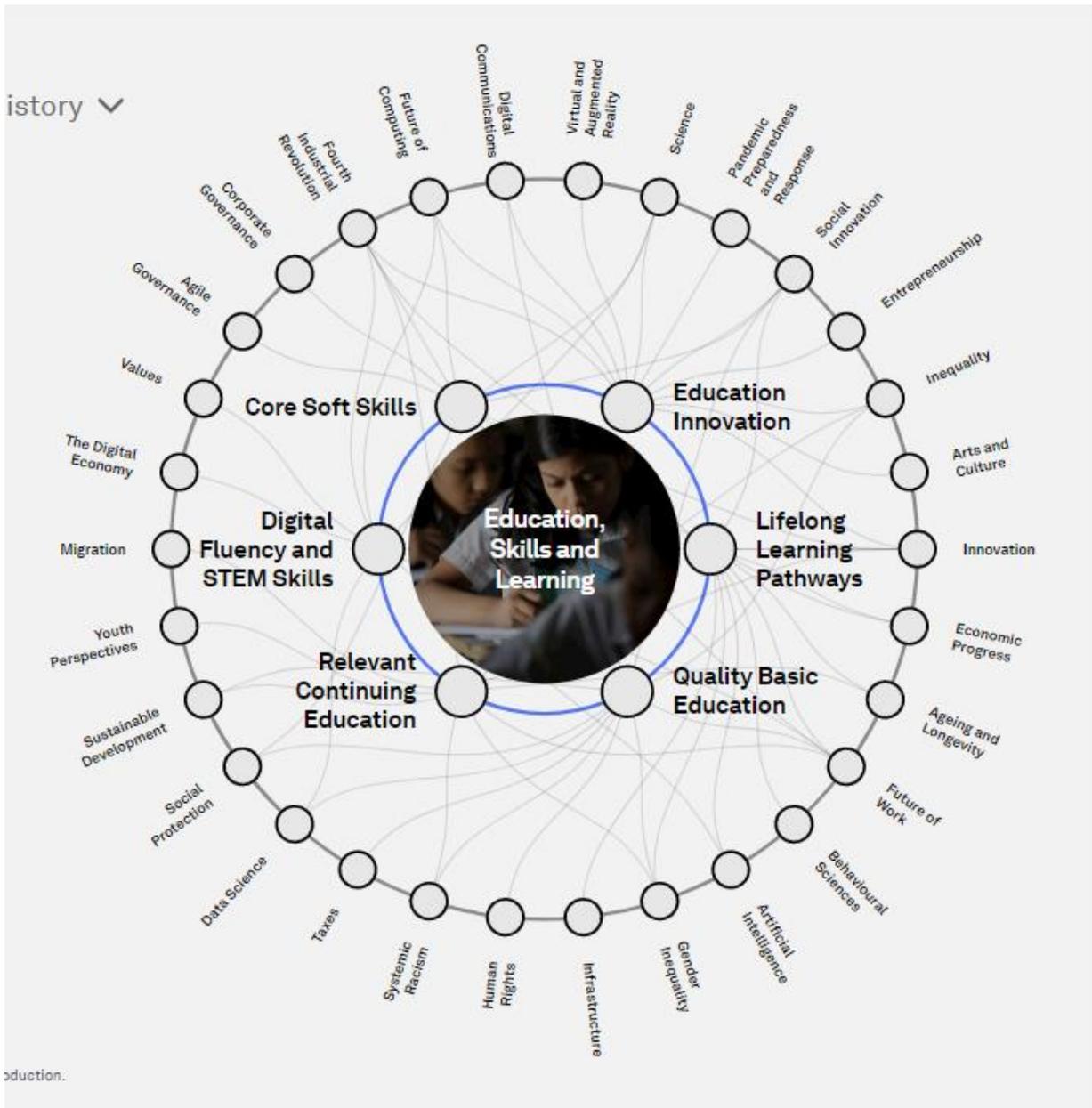


Рисунок 2.3 – Интеллектуальная карта образования, навыков и обучения <sup>21</sup>

<sup>21</sup> Education, Skills and Learning. WEF. <https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb000000LPfEAO>

Таблица 3.1 – Сценарий №3:  $q_9 = -1$ ;  $Q_3 = \{0, \dots, q_9 = -1; \dots, 0\}$

Шаг	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
<b>Вершина</b>											
V1. Человеческие ресурсы	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-3.0	-4.0	-10.0	-22.0	-45.0	-99.0
V2. Угрозы экономической безопасности	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	5.0	12.0	26.0	54.0
V3. Внешние угрозы и вызовы	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	10.0	21.0	41.0
V4. Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-3.0	-3.0	-10.0	-20.0	-43.0
V5. Уровень социально-экономического развития региона	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-4.0	-6.0	-14.0	-31.0	-63.0
V6. Здоровье человека	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-2.0	-3.0	-5.0	-13.0	-28.0	-61.0
V7. Демографическая ситуация	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-2.0	-4.0	-6.0	-16.0	-34.0
V8. Уровень образования	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.0	-4.0	-10.0	-17.0	-39.0
V9. Условия на рынке труда	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-3.0	-7.0	-16.0	-29.0	-60.0
V10. Цифровая инфраструктура	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-4.0	-6.0	-14.0	-31.0
V11. Институциональная среда и цифровая культура	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	2.0	2.0
V12. Риски цифровой трансформации	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	6.0
V13. Экологическое состояние региона	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-4.0	-6.0	-14.0	-31.0
V14. Уровень развития цифровых технологий	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-5.0	-8.0	-19.0	-40.0
V15. Стратегирование	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-3.0	-6.0	-12.0
V16. Угрозы информационной безопасности	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-3.0	-5.0	-11.0

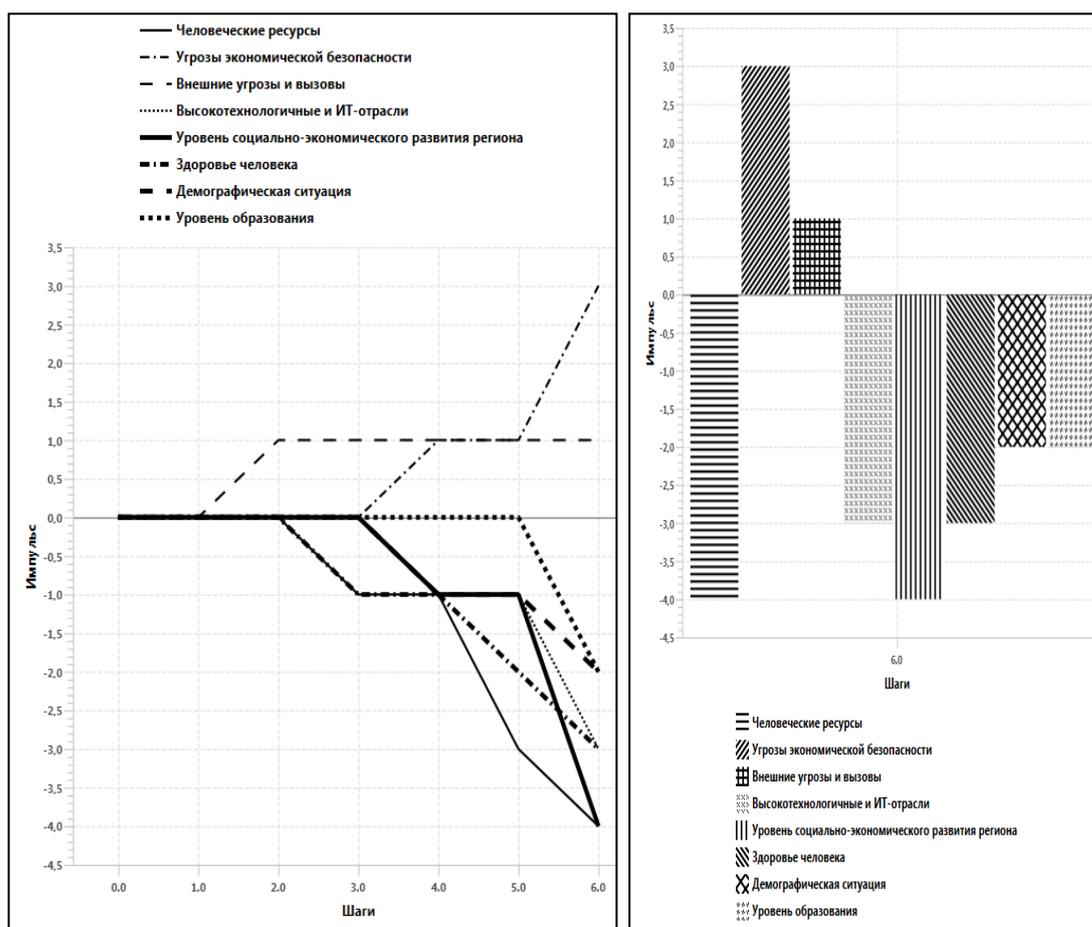


Рисунок 3.1 – Развитие ситуаций в вершинах V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, Сценарий №3

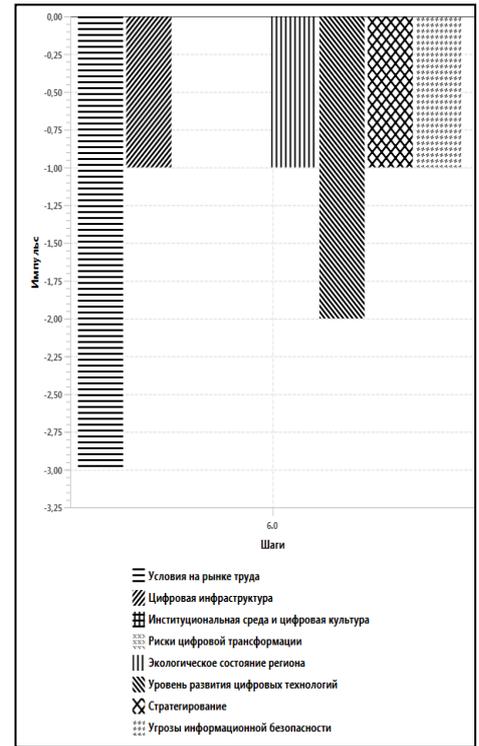
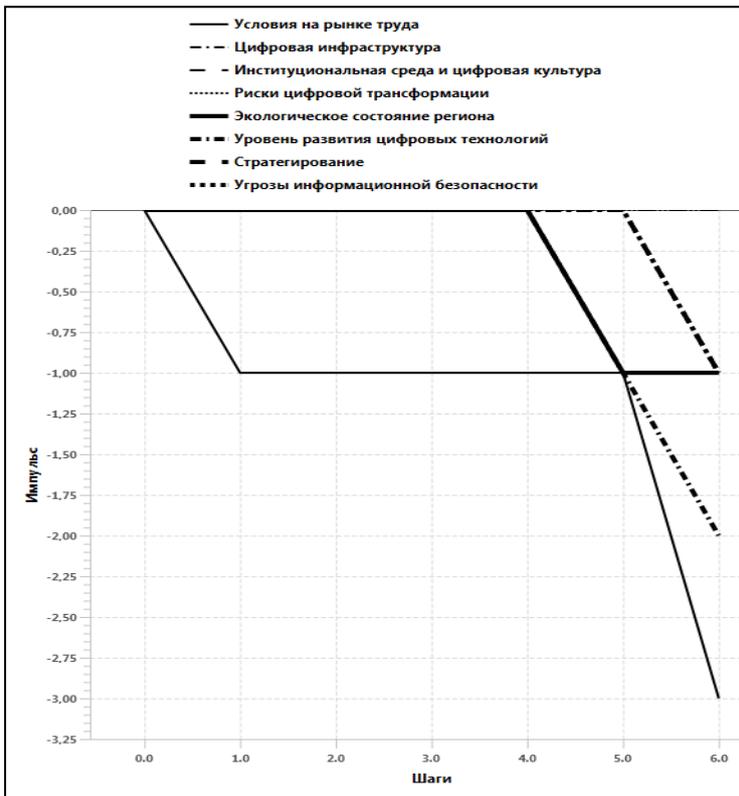


Рисунок 3.2 – На 6 шагов, Сценарий №3

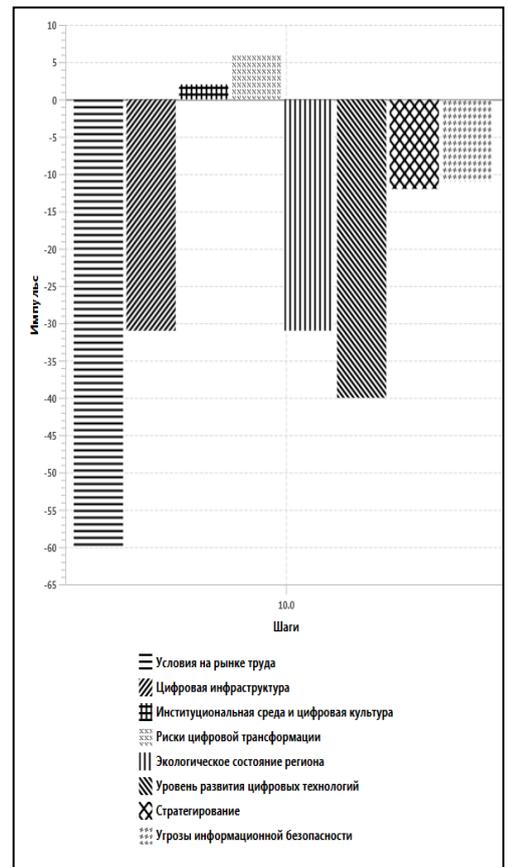
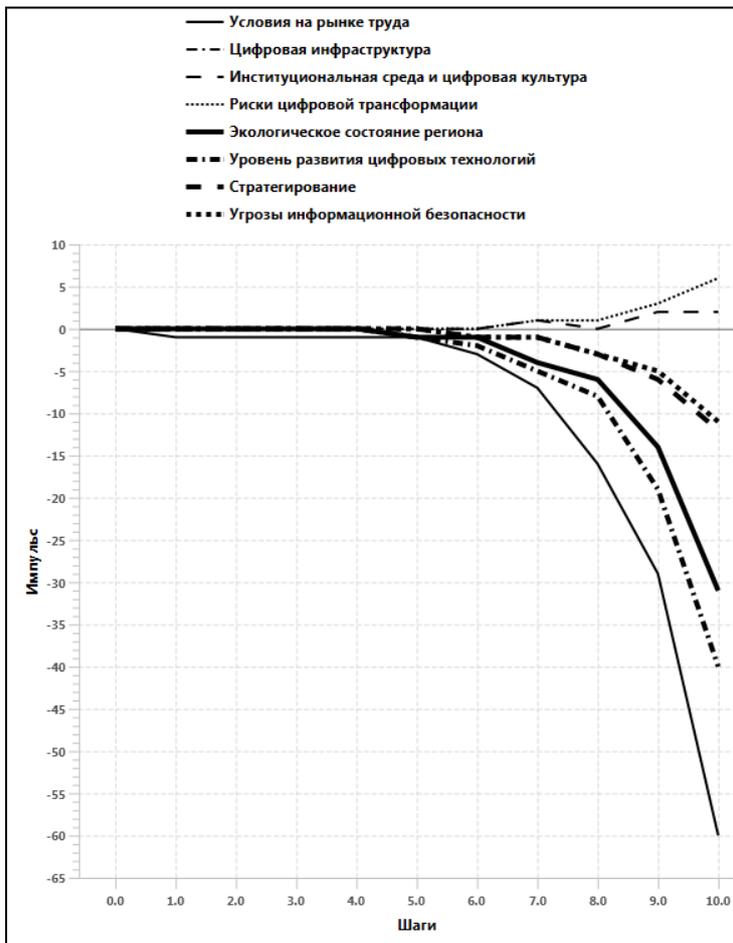


Рисунок 3.4 – На 10 шагов. Развитие ситуаций в вершинах V9, V10, V11, V12, V13, V14, V16, Сценарий №3

Таблица 3.2 – Сценарий №4:  $q_{12} = -1$ ;  $Q_4 = \{0, \dots, q_{12} = -1; \dots, 0\}$  Риски цифровой трансформации снижаются

Шаг Вершина	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
V1. Человеческие ресурсы	0.0	0.0	0.0	1.0	4.0	13.0	31.0	71.0	164.0	357.0	778.0
V2. Угрозы экономической безопасности	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-3.0	-8.0	-19.0	-42.0	-92.0	-204.0	-438.0
V3. Внешние угрозы и вызовы	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-5.0	-14.0	-31.0	-68.0	-151.0	-325.0
V4. Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	7.0	17.0	34.0	74.0	163.0	347.0
V5. Уровень социально-экономического развития региона	0.0	0.0	0.0	1.0	4.0	9.0	23.0	51.0	110.0	244.0	520.0
V6. Здоровье человека	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	5.0	17.0	42.0	96.0	211.0	465.0
V7. Демографическая ситуация	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4.0	8.0	24.0	55.0	122.0	265.0
V8. Уровень образования	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	6.0	13.0	30.0	69.0	147.0	315.0
V9. Условия на рынке труда	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	10.0	22.0	47.0	107.0	230.0	489.0
V10. Цифровая инфраструктура	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	4.0	9.0	23.0	51.0	110.0	244.0
V11. Институциональная среда и цифровая культура	0.0	0.0	1.0	2.0	2.0	3.0	4.0	3.0	3.0	-1.0	-10.0
V12. Риски цифровой трансформации	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-2.0	-3.0	-4.0	-8.0	-14.0	-27.0	-55.0
V13. Экологическое состояние региона	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	4.0	9.0	23.0	51.0	110.0	244.0
V14. Уровень развития цифровых технологий	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	6.0	14.0	33.0	70.0	151.0	327.0
V15. Стратегирование	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	7.0	13.0	26.0	54.0	109.0
V16. Угрозы информационной безопасности	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	5.0	15.0	37.0	83.0

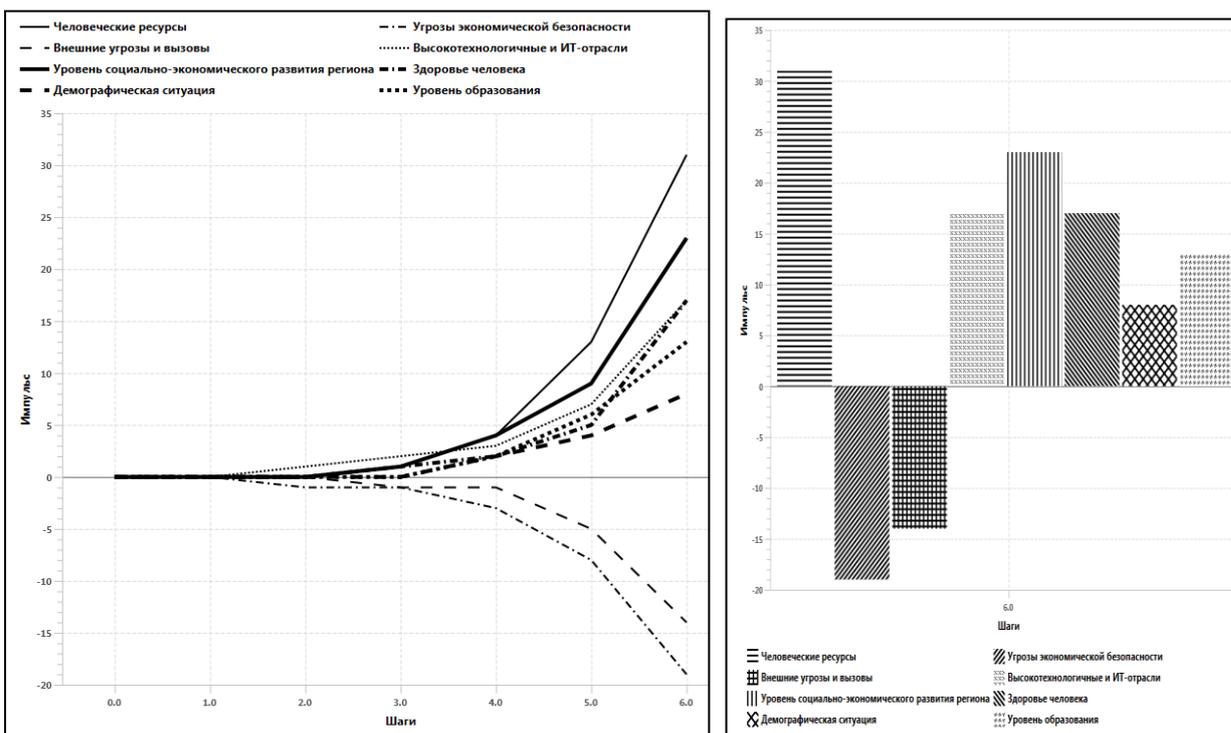


Рисунок 3.5 – Развитие ситуаций в вершинах V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, Сценарий №4

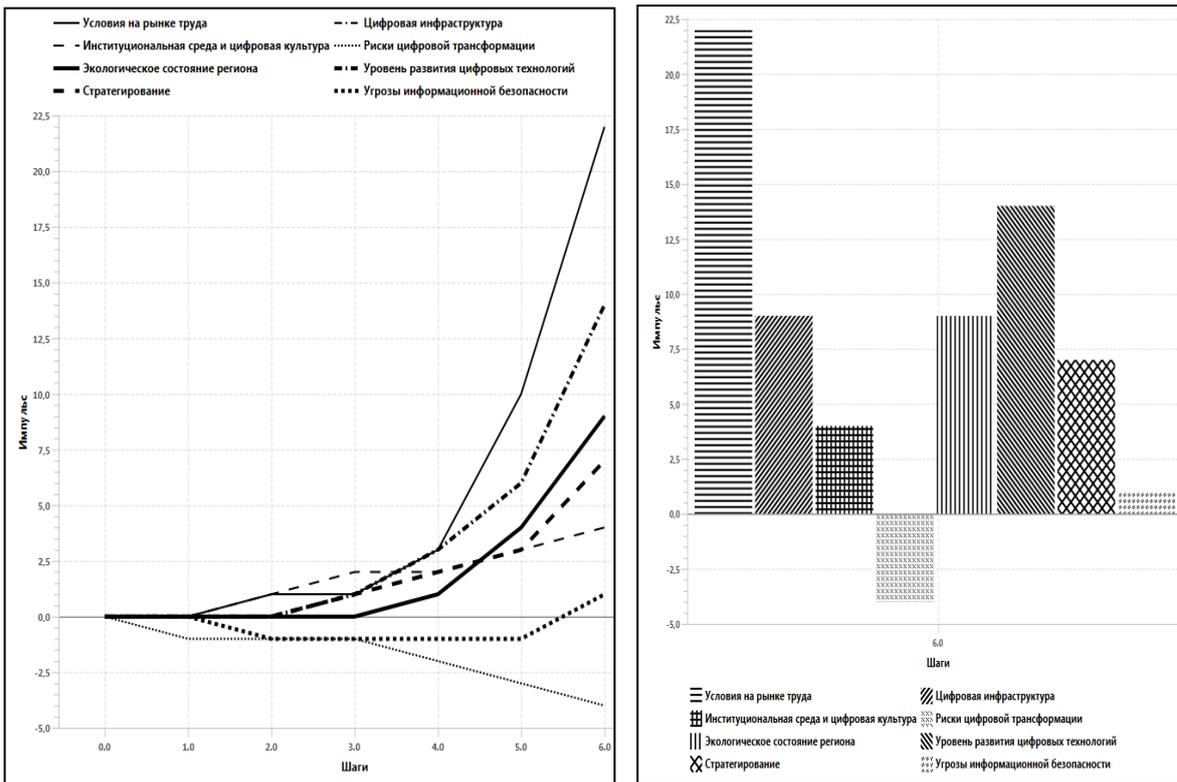


Рисунок 3.6 – Развитие ситуаций в вершинах V9, V10, V11, V12, V13, V14, V16, Сценарий №4

Таблица 3.3 – Сценарий №5:  $q_{15} = +1$ ;  $Q_5 = \{0, \dots, q_{15} = +1; q_{16} = 0\}$   
Стратегирование

Шаг Вершина	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
V1. Человеческие ресурсы	0.0	0.0	0.0	5.0	9.0	23.0	51.0	112.0	253.0	541.0	1166.0
V2. Угрозы экономической безопасности	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-7.0	-13.0	-30.0	-65.0	-141.0	-308.0	-656.0
V3. Внешние угрозы и вызовы	0.0	0.0	-1.0	-3.0	-6.0	-9.0	-18.0	-47.0	-108.0	-229.0	-486.0
V4. Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	0.0	0.0	0.0	1.0	7.0	10.0	26.0	50.0	111.0	246.0	517.0
V5. Уровень социально-экономического развития региона	0.0	0.0	1.0	1.0	8.0	15.0	36.0	79.0	166.0	367.0	779.0
V6. Здоровье человека	0.0	0.0	0.0	2.0	6.0	14.0	30.0	63.0	148.0	328.0	703.0
V7. Демографическая ситуация	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	9.0	18.0	40.0	82.0	184.0	407.0
V8. Уровень образования	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	7.0	23.0	47.0	106.0	220.0	471.0
V9. Условия на рынке труда	0.0	0.0	1.0	4.0	6.0	11.0	33.0	74.0	163.0	345.0	727.0
V10. Цифровая инфраструктура	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	8.0	15.0	36.0	79.0	166.0	367.0
V11. Институциональная среда и цифровая культура	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	1.0	3.0	-1.0	-1.0	-7.0	-24.0
V12. Риски цифровой трансформации	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-3.0	-4.0	-10.0	-19.0	-36.0	-79.0
V13. Экологическое состояние региона	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	8.0	15.0	36.0	79.0	166.0	367.0
V14. Уровень развитие цифровых технологий	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	11.0	22.0	51.0	105.0	226.0	491.0
V15. Стратегирование	0.0	1.0	1.0	1.0	3.0	4.0	10.0	19.0	36.0	79.0	160.0
V16. Угрозы информационной безопасности	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	0.0	5.0	11.0	26.0	60.0	130.0

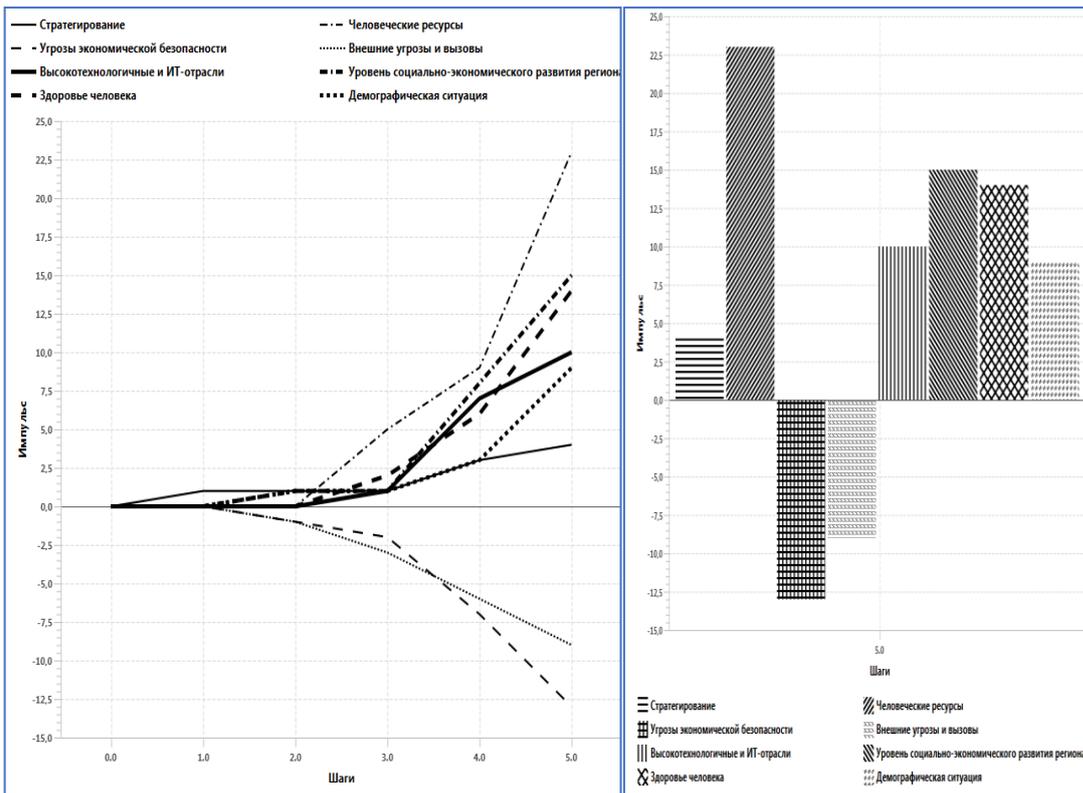


Рисунок 3.7 – Развитие ситуаций в вершинах V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V15, Сценарий №5

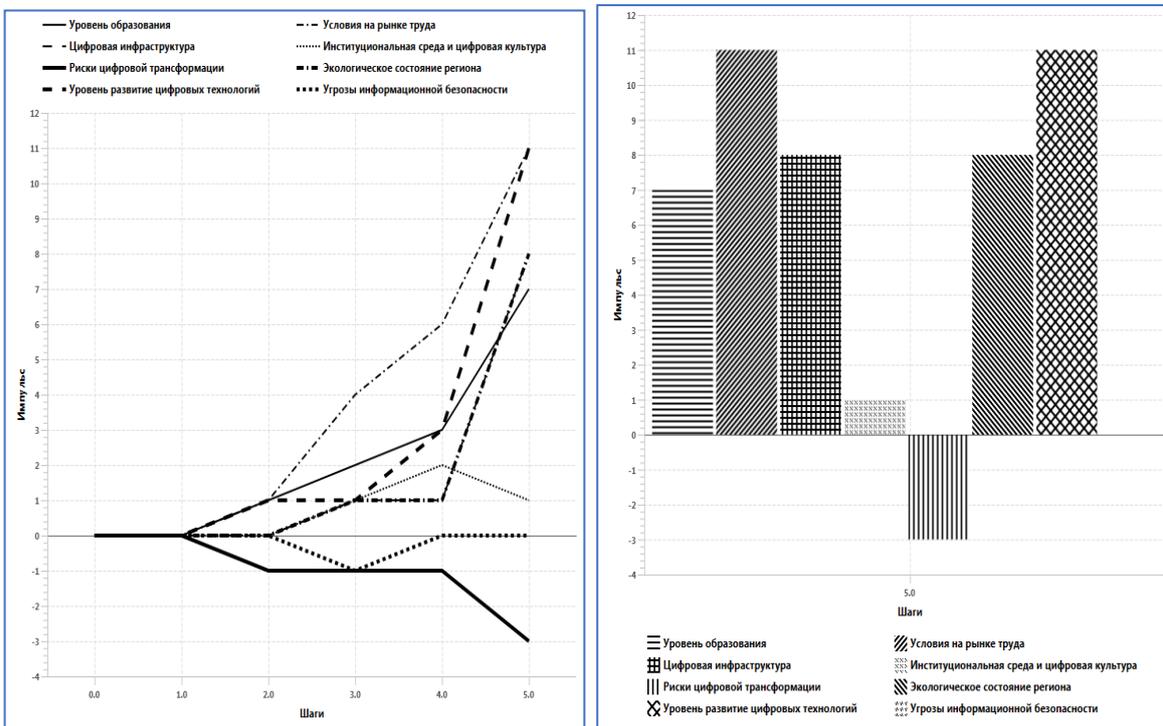


Рисунок 3.8 – Развитие ситуаций в вершинах V8, V9, V10, V11, V12, V13, V14, V16, Сценарий №5

Таблица 3.4 – Сценарий №11 Развитие цифровых технологий

Шаг	Вершина	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
V1.	Человеческие ресурсы	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	7.0	15.0	34.0	70.0	149.0	316.0
V2.	Угрозы экономической безопасности	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-4.0	-8.0	-18.0	-40.0	-83.0	-177.0
V3.	Внешние угрозы и вызовы	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-2.0	-5.0	-14.0	-31.0	-62.0	-127.0
V4.	Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	6.0	14.0	32.0	66.0	141.0
V5.	Уровень социально-экономического развития региона	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	5.0	10.0	21.0	47.0	98.0	211.0
V6.	Здоровье человека	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	5.0	8.0	18.0	42.0	92.0	192.0
V7.	Демографическая ситуация	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	6.0	10.0	22.0	51.0	111.0
V8.	Уровень образования	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	3.0	7.0	15.0	28.0	59.0	129.0
V9.	Условия на рынке труда	0.0	0.0	1.0	2.0	2.0	4.0	10.0	23.0	45.0	91.0	197.0
V10.	Цифровая инфраструктура	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	5.0	10.0	21.0	47.0	98.0
V11.	Институциональная среда и цифровая культура	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-2.0	-4.0	-8.0
V12.	Риски цифровой трансформации	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-4.0	-9.0	-19.0
V13.	Экологическое состояние региона	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	5.0	10.0	21.0	47.0	98.0
V14.	Уровень развитие цифровых технологий	0.0	1.0	1.0	1.0	2.0	4.0	8.0	14.0	29.0	63.0	133.0
V15.	Стратегирование	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	9.0	19.0	43.0	91.0
V16.	Угрозы информационной безопасности	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	8.0	17.0	38.0

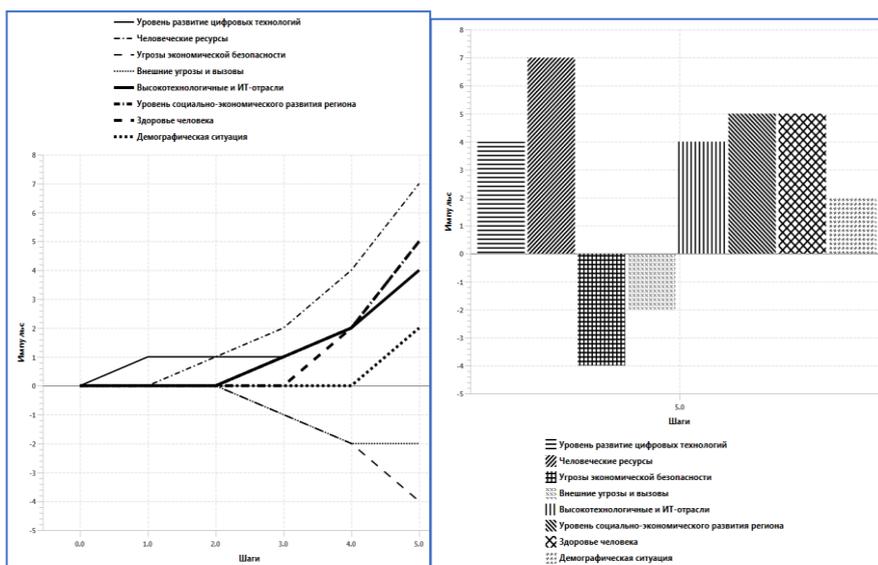


Рисунок 3.9 – Развитие ситуаций в вершинах V14, V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, Сценарий №11

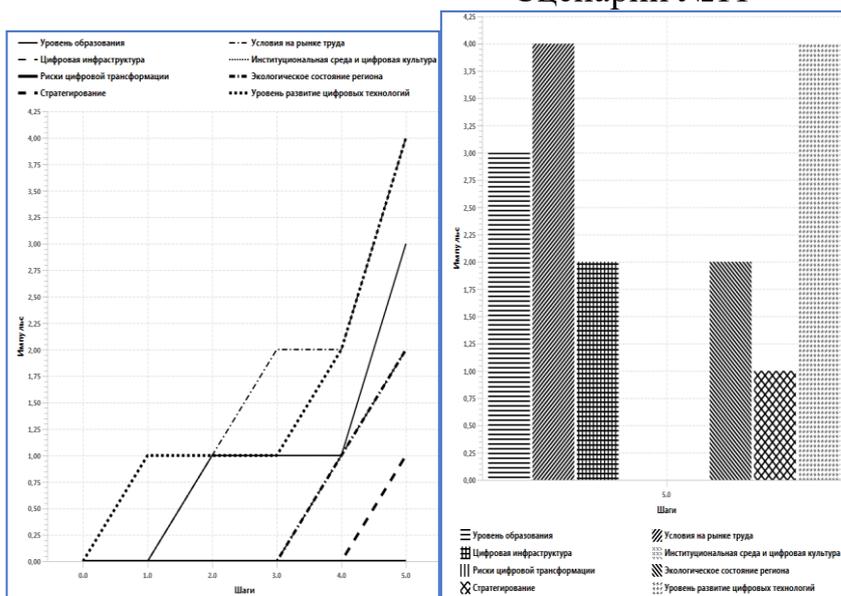


Рисунок 3.10 – Развитие ситуаций в вершинах V8, V10, V12, V15, V9, V11, V13, V14, Сценарий №11

## Импульсное моделирование, возмущения вносятся в 2 вершины

Таблица 3.5 – Сценарий №6:  $q_{11}=+1$ ;  $q_6=-1$ ;  $Q_6=\{q_1=0; \dots q_{11}=+1; \dots q_{16}=-1\}$

Шаг Вершина	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
V1. Человеческие ресурсы	0.0	0.0	1.0	2.0	9.0	23.0	58.0	136.0	293.0	644.0	1384.0
V2. Угрозы экономической безопасности	0.0	0.0	0.0	-2.0	-5.0	-14.0	-33.0	-76.0	-169.0	-361.0	-782.0
V3. Внешние угрозы и вызовы	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.0	-11.0	-28.0	-59.0	-124.0	-264.0	-569.0
V4. Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	12.0	25.0	62.0	136.0	286.0	622.0
V5. Уровень социально-экономического развития региона	0.0	0.0	1.0	4.0	7.0	19.0	41.0	91.0	204.0	431.0	934.0
V6. Здоровье человека	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	12.0	32.0	80.0	176.0	384.0	829.0
V7. Демографическая ситуация	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	6.0	19.0	43.0	102.0	222.0	476.0
V8. Уровень образования	0.0	0.0	0.0	1.0	5.0	12.0	25.0	56.0	118.0	262.0	569.0
V9. Условия на рынке труда	0.0	0.0	0.0	1.0	7.0	19.0	40.0	88.0	185.0	402.0	877.0
V10. Цифровая инфраструктура	0.0	0.0	0.0	1.0	4.0	7.0	19.0	41.0	91.0	204.0	431.0
V11. Институциональная среда и цифровая культура	0.0	1.0	2.0	2.0	3.0	4.0	3.0	5.0	1.0	-6.0	-21.0
V12. Риски цифровой трансформации	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-3.0	-7.0	-11.0	-22.0	-46.0	-92.0
V13. Экологическое состояние региона	0.0	0.0	0.0	1.0	4.0	7.0	19.0	41.0	91.0	204.0	431.0
V14. Уровень развития цифровых технологий	0.0	0.0	0.0	2.0	5.0	11.0	26.0	55.0	125.0	273.0	582.0
V15. Стратегирование	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	7.0	11.0	22.0	46.0	92.0	198.0
V16. Угрозы информационной безопасности	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	3.0	11.0	29.0	68.0	157.0

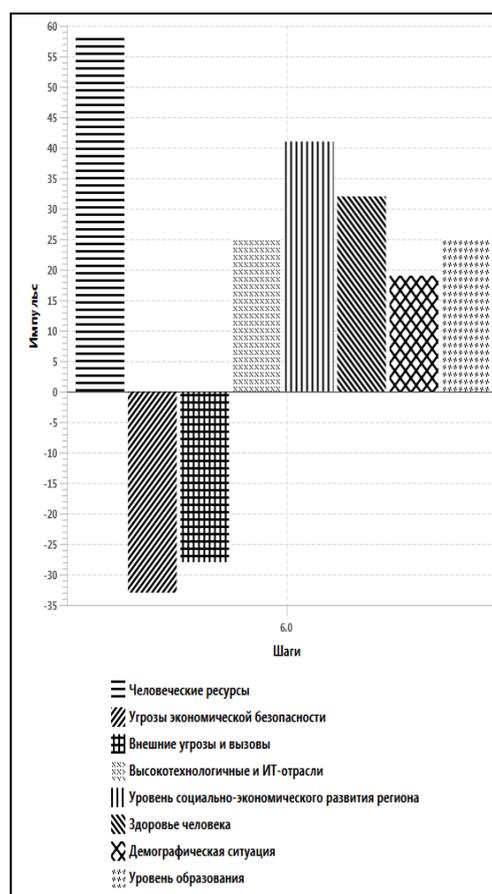
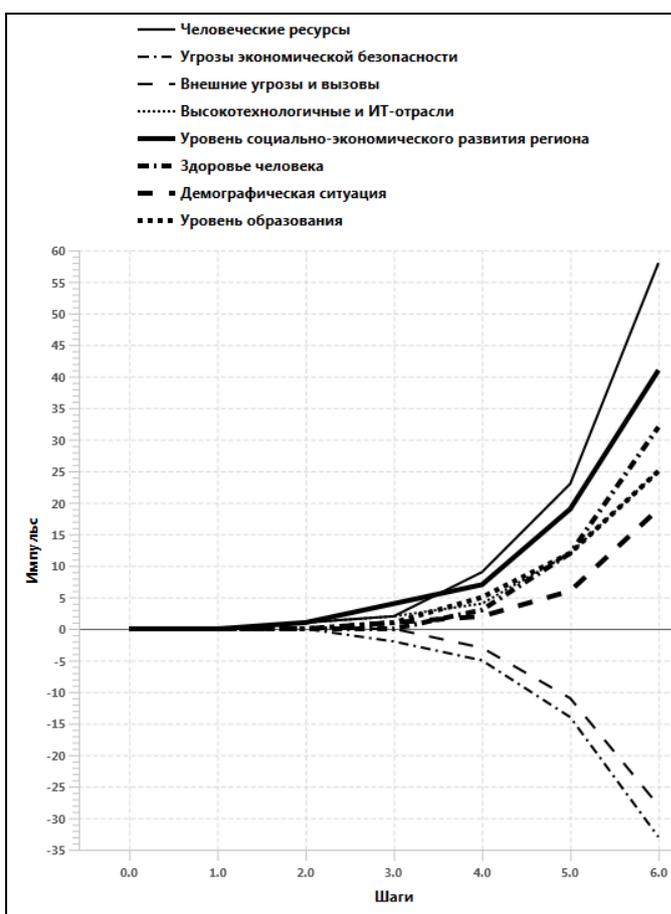


Рисунок 3.11 - Развитие ситуаций в вершинах V1 – V8, Сценарий № 6

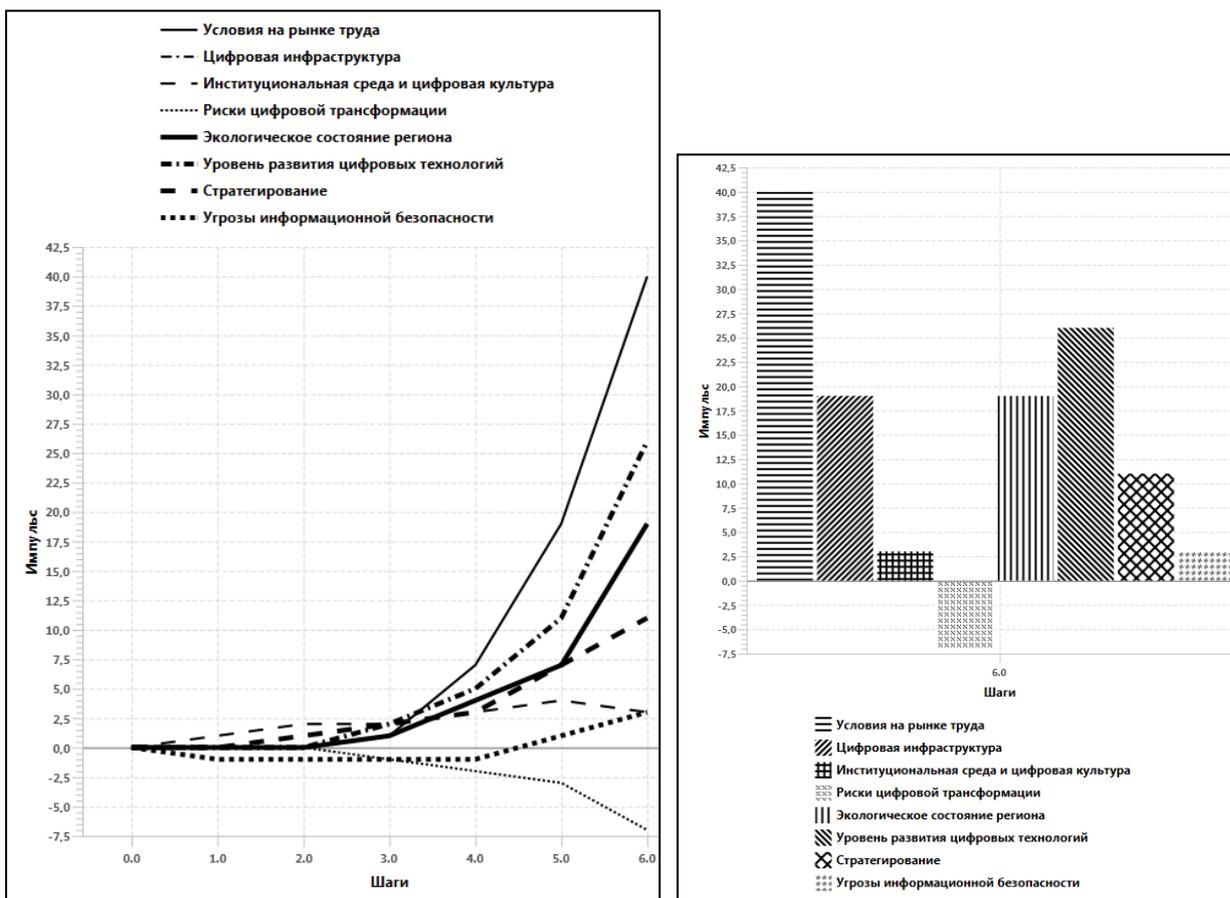


Рисунок 3.12 - Развитие ситуаций в вершинах V9 – V16, Сценарий №6

Таблица 3.6 – Сценарий №7:  $q_6 = +1; q_8 = +1; Q_7 = \{0; \dots q_6 = +1; \dots q_8 = +1; \dots 0\}$

Шаг Вершина	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
V1. Человеческие ресурсы	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	6.0	14.0	31.0	66.0	139.0	294.0
V2. Угрозы экономической безопасности	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-4.0	-7.0	-17.0	-37.0	-78.0	-165.0
V3. Внешние угрозы и вызовы	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-4.0	-13.0	-30.0	-58.0	-117.0
V4. Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	5.0	13.0	29.0	63.0	131.0
V5. Уровень социально-экономического развития региона	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	5.0	9.0	20.0	43.0	92.0	197.0
V6. Здоровье человека	0.0	1.0	1.0	1.0	3.0	5.0	8.0	17.0	40.0	88.0	180.0
V7. Демографическая ситуация	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	3.0	6.0	10.0	21.0	48.0	106.0
V8. Уровень образования	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	7.0	15.0	26.0	55.0	119.0
V9. Условия на рынке труда	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	3.0	9.0	22.0	42.0	84.0	181.0
V10. Цифровая инфраструктура	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	5.0	9.0	20.0	43.0	92.0
V11. Институциональная среда и цифровая культура	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-2.0	-3.0	-8.0
V12. Риски цифровой трансформации	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-4.0	-8.0	-18.0
V13. Экологическое состояние региона	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	5.0	9.0	20.0	43.0	92.0
V14. Уровень развития цифровых технологий	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	7.0	12.0	26.0	57.0	124.0
V15. Стратегирование	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	8.0	18.0	40.0
V16. Угрозы информационной безопасности	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	7.0	16.0	35.0

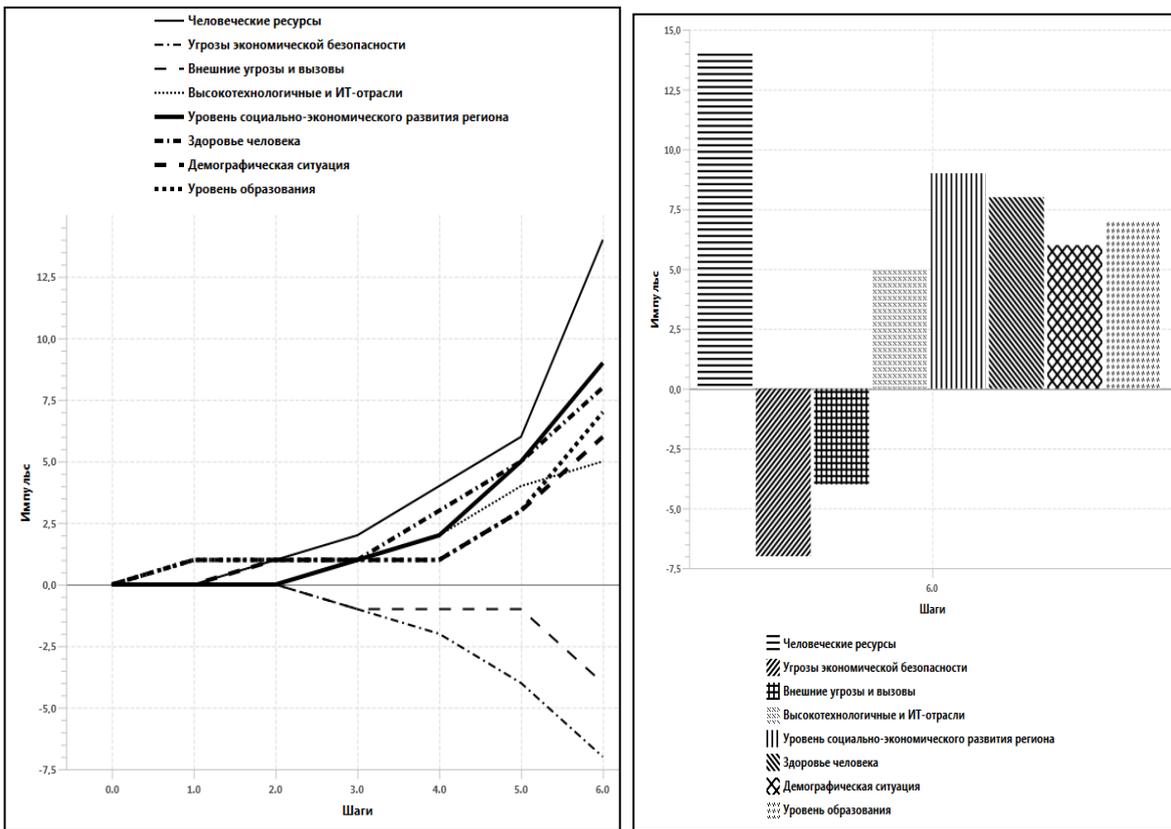


Рисунок 3.13 – Развитие ситуаций в вершинах V1 – V8, Сценарий №7

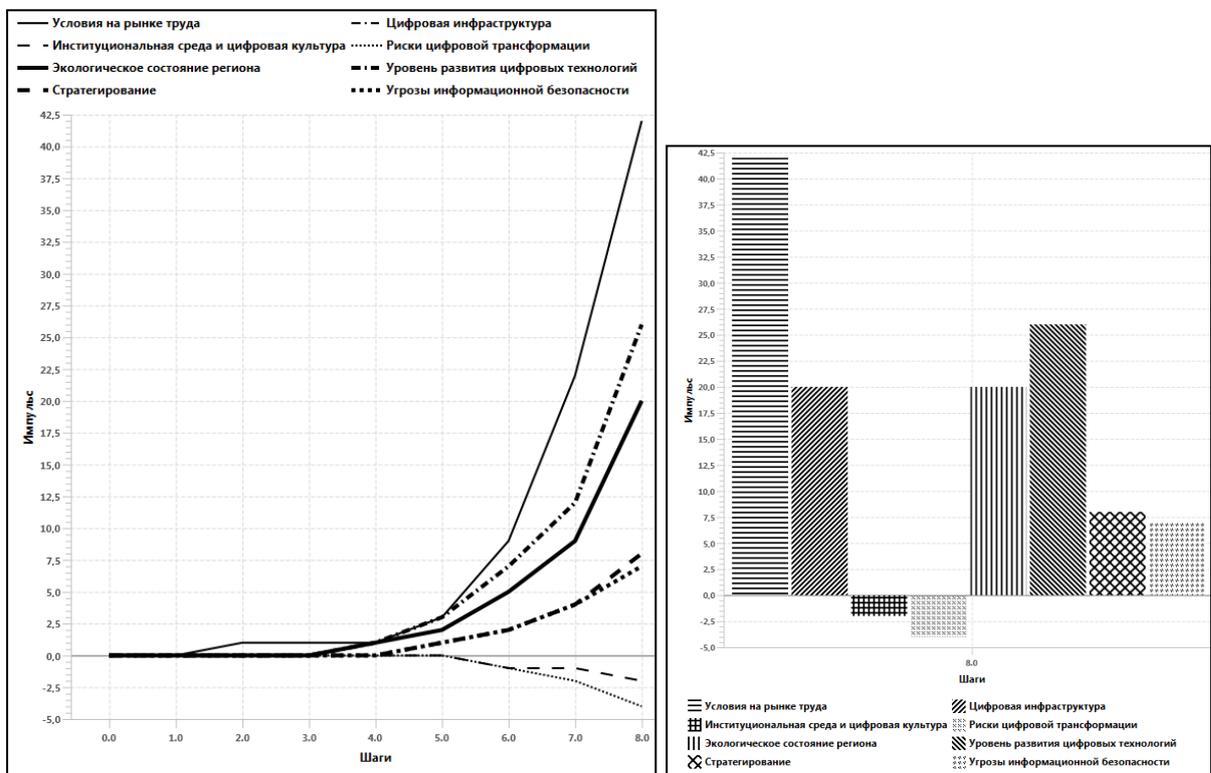


Рисунок 3.14 – Развитие ситуаций в вершинах V9 – V16, Сценарий №7

Таблица 3.7 – Сценарий №8:  $q_6 = -1; q_8 = -1; Q_8 = \{0; \dots q_6 = -1; \dots q_8 = -1; \dots 0\}$

Шаг Вершина	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
V1. Человеческие ресурсы	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-4.0	-6.0	-14.0	-31.0	-66.0	-139.0	-294.0
V2. Угрозы экономической безопасности	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	7.0	17.0	37.0	78.0	165.0
V3. Внешние угрозы и вызовы	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	4.0	13.0	30.0	58.0	117.0
V4. Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-4.0	-5.0	-13.0	-29.0	-63.0	-131.0
V5. Уровень социально-экономического развития региона	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-5.0	-9.0	-20.0	-43.0	-92.0	-197.0
V6. Здоровье человека	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-3.0	-5.0	-8.0	-17.0	-40.0	-88.0	-180.0
V7. Демографическая ситуация	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-3.0	-6.0	-10.0	-21.0	-48.0	-106.0
V8. Уровень образования	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-3.0	-7.0	-15.0	-26.0	-55.0	-119.0
V9. Условия на рынке труда	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-3.0	-9.0	-22.0	-42.0	-84.0	-181.0
V10. Цифровая инфраструктура	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-5.0	-9.0	-20.0	-43.0	-92.0
V11. Институциональная среда и цифровая культура	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	3.0	8.0
V12. Риски цифровой трансформации	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	8.0	18.0
V13. Экологическое состояние региона	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-5.0	-9.0	-20.0	-43.0	-92.0
V14. Уровень развития цифровых технологий	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-3.0	-7.0	-12.0	-26.0	-57.0	-124.0
V15. Стратегирование	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-4.0	-8.0	-18.0	-40.0
V16. Угрозы информационной безопасности	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-4.0	-7.0	-16.0	-35.0

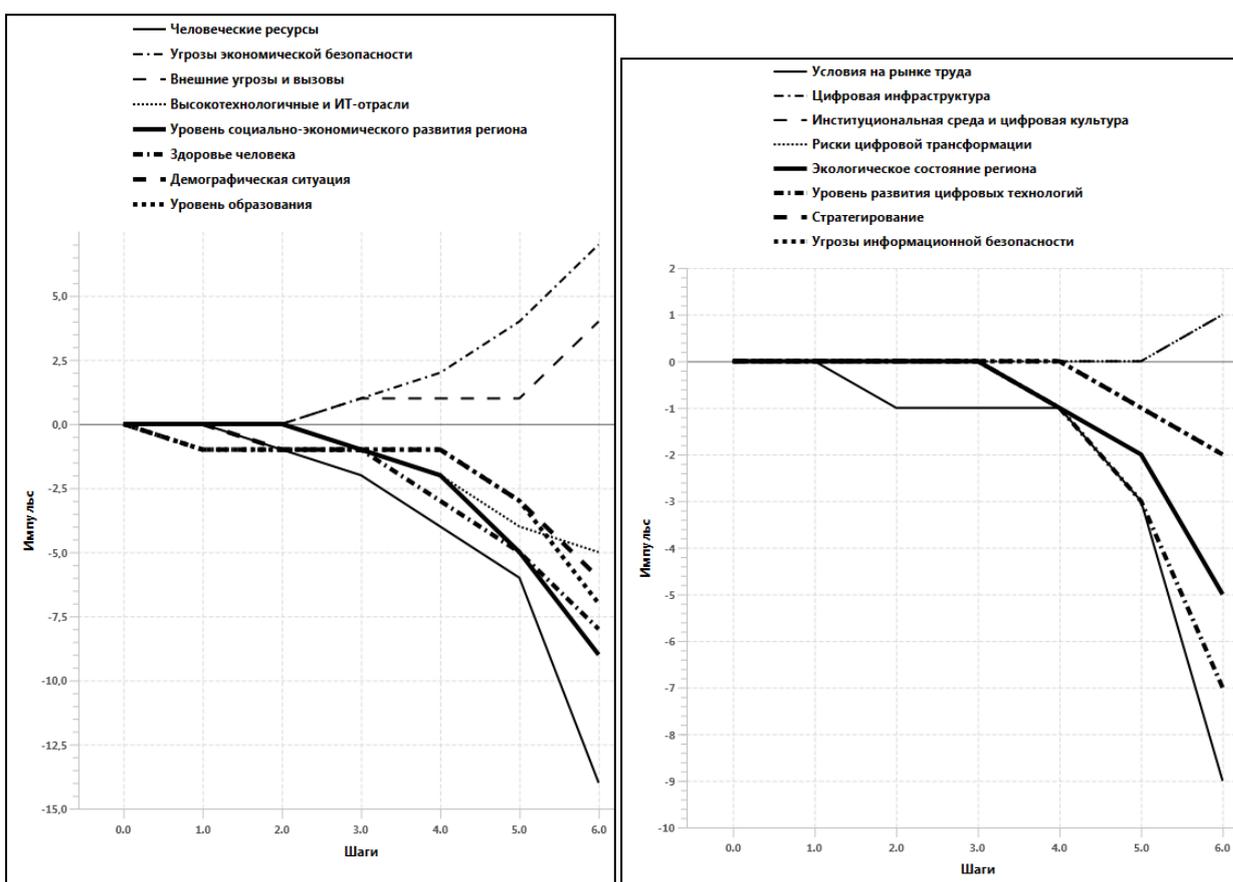


Рисунок 3.15 - Развитие ситуаций в вершинах по Сценарию №8

Таблица 3.8 – Сценарий №9:  $q_5 = +1; q_{14} = +1; Q_9 = \{0; \dots q_5 = +1; \dots q_{14} = +1; \dots 0\}$

Шаг	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Вершина											
V1. Человеческие ресурсы	0.0	0.0	1.0	2.0	5.0	16.0	31.0	72.0	149.0	317.0	688.0
V2. Угрозы экономической безопасности	0.0	0.0	0.0	-1.0	-3.0	-7.0	-19.0	-38.0	-85.0	-179.0	-382.0
V3. Внешние угрозы и вызовы	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.0	-8.0	-16.0	-30.0	-58.0	-130.0	-282.0
V4. Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	5.0	15.0	29.0	70.0	138.0	302.0
V5. Уровень социально-экономического развития региона	0.0	1.0	1.0	3.0	5.0	9.0	24.0	45.0	103.0	215.0	453.0
V6. Здоровье человека	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	9.0	20.0	44.0	92.0	188.0	412.0
V7. Демографическая ситуация	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	11.0	25.0	52.0	114.0	231.0
V8. Уровень образования	0.0	-1.0	0.0	1.0	3.0	7.0	12.0	26.0	61.0	128.0	283.0
V9. Условия на рынке труда	0.0	0.0	0.0	2.0	5.0	12.0	21.0	41.0	93.0	198.0	434.0
V10. Цифровая инфраструктура	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	5.0	9.0	24.0	45.0	103.0	215.0
V11. Институциональная среда и цифровая культура	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	-1.0	-2.0	-2.0	-11.0	-15.0
V12. Риски цифровой трансформации	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-2.0	-5.0	-8.0	-22.0	-43.0
V13. Экологическое состояние региона	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	5.0	9.0	24.0	45.0	103.0	215.0
V14. Уровень развития цифровых технологий	0.0	1.0	1.0	2.0	4.0	6.0	13.0	30.0	62.0	138.0	285.0
V15. Стратегирование	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	5.0	8.0	22.0	43.0	92.0
V16. Угрозы информационной безопасности	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	4.0	7.0	19.0	37.0	81.0

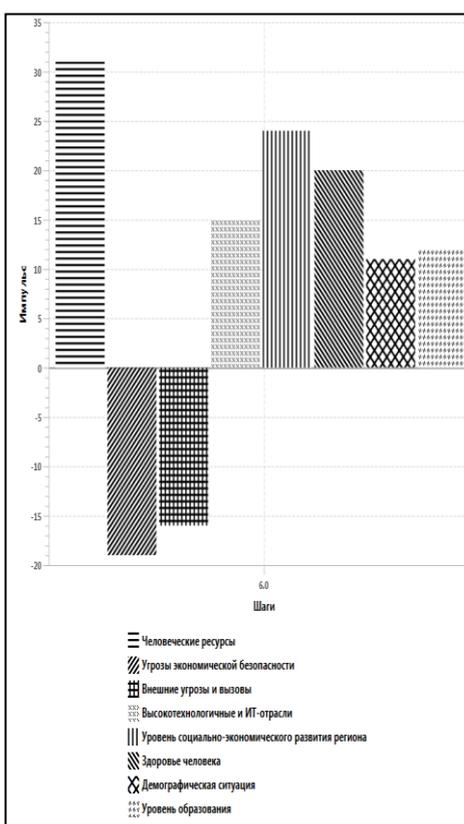
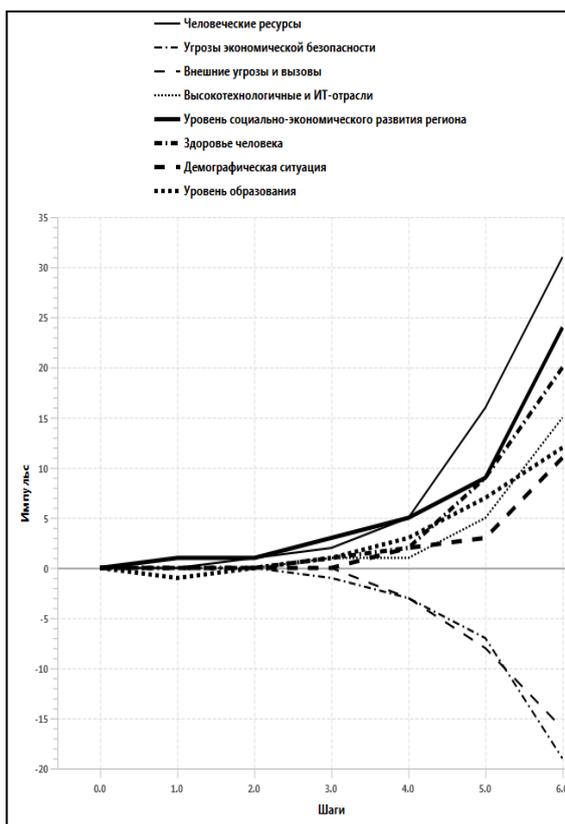


Рисунок 3.16 – Развитие ситуаций в вершинах V1 – V8, Сценарий №9

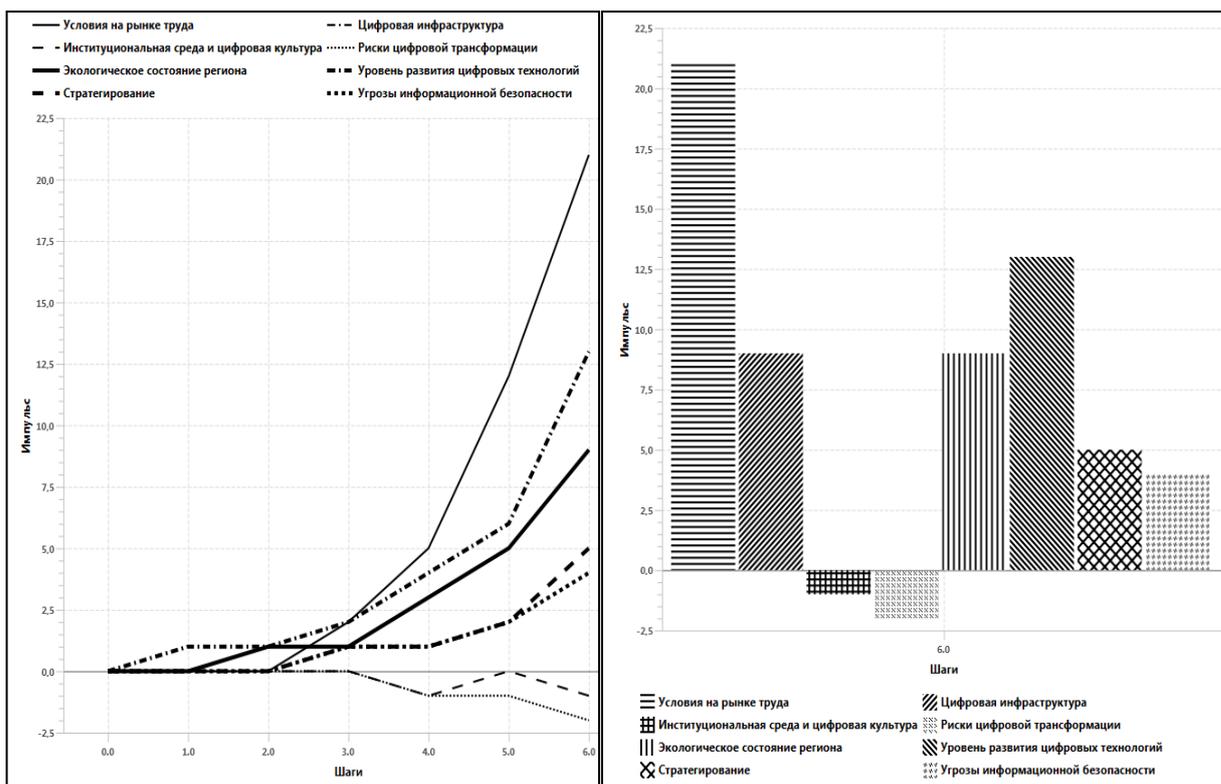


Рисунок 3.17 – Развитие ситуаций в вершинах V9 – V16, Сценарий №9

Таблица 3.9 – Сценарий №10:  $q_7 = -1$ ;  $q_9 = +1$ ;  $Q_{10} = \{0; \dots q_7 = -1; \dots q_9 = +1; \dots 0\}$

Шаг Вершина	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
V1. Человеческие ресурсы	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	7.0	11.0	25.0	55.0	114.0	246.0
V2. Угрозы экономической безопасности	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.0	-3.0	-7.0	-13.0	-30.0	-65.0	-136.0
V3. Внешние угрозы и вызовы	0.0	0.0	-1.0	-2.0	-3.0	-3.0	-3.0	-9.0	-24.0	-52.0	-103.0
V4. Высокотехнологичные и ИТ-отрасли	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	7.0	9.0	24.0	51.0	108.0
V5. Уровень социально-экономического развития региона	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	9.0	16.0	35.0	77.0	160.0
V6. Здоровье человека	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	5.0	8.0	13.0	31.0	70.0	152.0
V7. Демографическая ситуация	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	1.0	4.0	9.0	15.0	37.0	84.0
V8. Уровень образования	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0	11.0	25.0	45.0	98.0
V9. Условия на рынке труда	0.0	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	7.0	17.0	39.0	74.0	151.0
V10. Цифровая инфраструктура	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	9.0	16.0	35.0	77.0
V11. Институциональная среда и цифровая культура	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.0	-1.0	-4.0	-6.0
V12. Риски цифровой трансформации	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.0	-3.0	-7.0	-15.0
V13. Экологическое состояние региона	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	9.0	16.0	35.0	77.0
V14. Уровень развития цифровых технологий	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	6.0	13.0	22.0	48.0	102.0
V15. Стратегирование	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	7.0	15.0	31.0
V16. Угрозы информационной безопасности	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	7.0	13.0	28.0

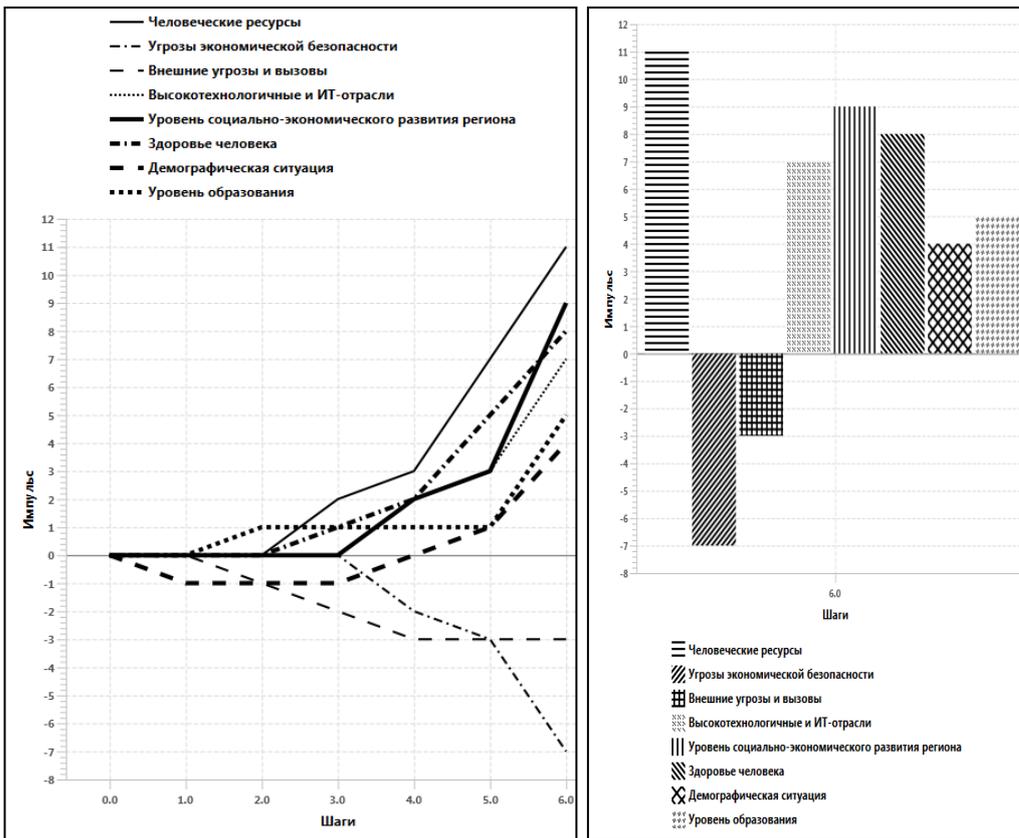


Рисунок 3.18 – Развитие ситуаций в вершинах V1 – V8, Сценарий №10

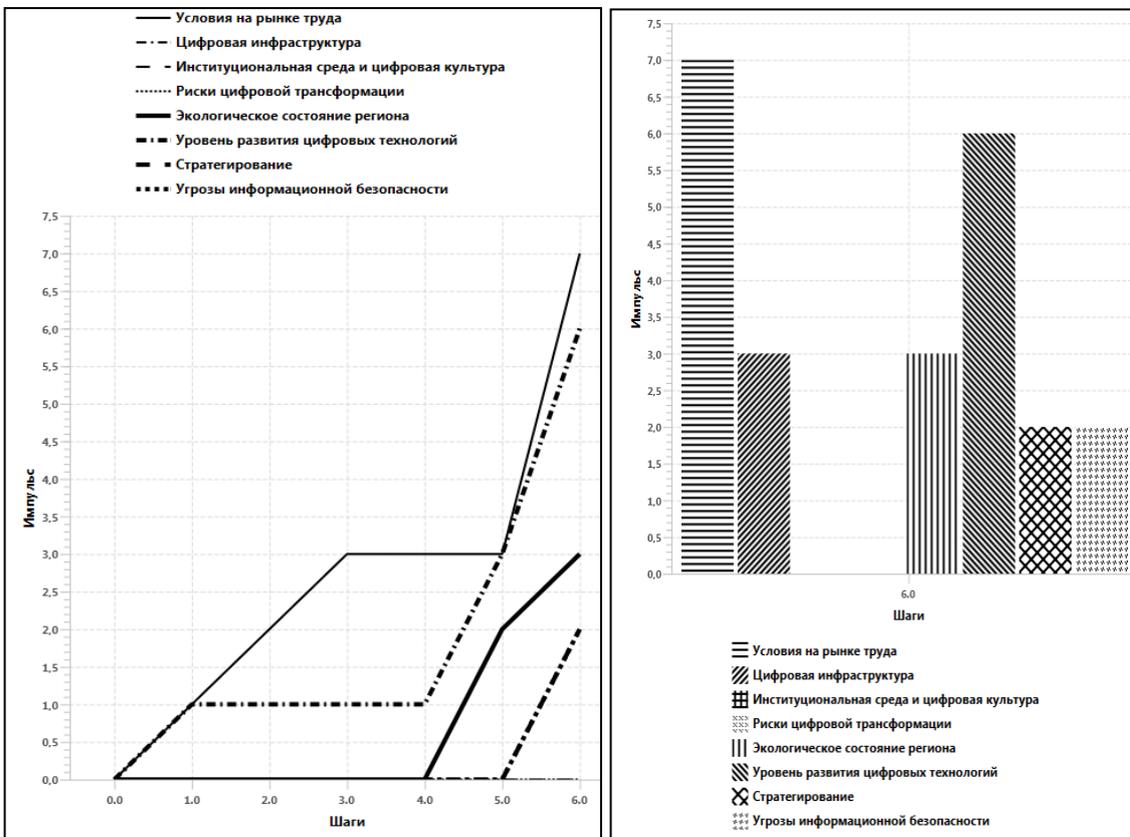


Рисунок 3.19 – Развитие ситуаций в вершинах V9 – V16, Сценарий №10