

DOI 10.31483/r-113108

*Астафурова Ольга Анатольевна**Кулагина Ирина Ивановна*

**ФОРМИРОВАНИЕ ВЫБОРКИ КАНДИДАТОВ  
ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ РЕГИОНА**

*Аннотация:* формирование кадрового потенциала представляет собой важную задачу на текущем этапе экономического развития России. Цифровизация экономики порождает проблемы, включая риск снижения стабильности занятости (из-за того, что искусственный интеллект замещает человеческие ресурсы и уменьшает количество рабочих мест) и необходимость переподготовки специалистов как внутри региона, так и их миграции в области с недостатком трудовых ресурсов. Разница между предложением и спросом на рынке труда объясняется множеством факторов. Это может быть общенациональная проблема – избыток выпускников гуманитарных и социальных специальностей, что ведет к ситуации, когда кандидаты вынуждены искать работу, не связанную с их образованием. Или же это могут быть региональные причины. Данную проблему может уменьшить сфера дополнительного образования, позволяющая провести переобучение и выработать у соискателей необходимые компетенции. Выявление комплексного эффекта влияния различных факторов на успешное трудоустройство граждан является трудоемкой сложно структурируемой научной задачей, для решения которой предлагается использовать когнитивное моделирование. На основании построенной модели определяются сценарии развития трудовых ресурсов, учитывающие региональные особенности; оценка потребностей региона в подготовке и переподготовке персонала. Их анализ и выборка наиболее перспективных сценариев с позиции минимизации затрат на переобучение граждан, а также построенные функциональные модели процедуры выборки кандидатов среди безработных граждан для прохождения дополнительного обучения (модель, отражающая текущее состояние

объекта исследования и модели, отражающие возможные сценарии развития объекта исследования) могут стать основой разработки методики выборки кандидатов для прохождения дополнительного обучения на соответствующую потребностям гражданина программу и имеющимся предложениям в регионе.

**Ключевые слова:** дополнительное профессиональное образование, рынок труда, трудовые ресурсы, кадровый резерв, конкурентоспособность работников, человеческий капитал, безработные граждане, экономико-математические модели, функциональное моделирование, когнитивное моделирование.

**Abstract:** formation of human resources potential is an important task at the current stage of economic development of Russia. Digitalization of the economy gives rise to problems, including the risk of reduced employment stability (due to the fact that artificial intelligence replaces human resources and reduces the number of jobs) and the need to retrain specialists both within the region and their migration to areas with a shortage of labor resources. The difference between supply and demand in the labor market is explained by many factors. This may be a national problem – an excess of graduates in humanities and social sciences, which leads to a situation where candidates are forced to look for work unrelated to their education. Or these may be regional reasons. This problem can be reduced by the sphere of additional education, which allows retraining and developing the necessary competencies for applicants. Identification of the complex effect of the influence of various factors on the successful employment of citizens; is a time-consuming, complexly structured scientific task, for which it is proposed to use cognitive modeling. Based on the constructed model, scenarios for the development of labor resources are determined, taking into account regional peculiarities; assessment of the needs of the region in training and retraining of personnel. Their analysis and selection of the most promising scenarios from the standpoint of minimizing the costs of retraining citizens, as well as the constructed functional models of the procedure for selecting candidates among unemployed citizens for additional training (a model reflecting the current state of the research object and models reflecting possible scenarios for the development of the research

*object) can become the basis for developing a methodology for selecting candidates for additional training for a program that meets the needs of the citizen and the existing offers in the region.*

**Keywords:** *additional professional education, labor market, labor resources, personnel reserve, employee competitiveness, human capital, unemployed citizens, economic and mathematical models, functional modeling, cognitive modeling.*

Рынок труда в 2024 году сталкивается с серьезными трудностями, вызванными событиями последних лет. Пандемия сильно повлияла на экономику, после чего последовали санкции, уход западных компаний и перемещение сотрудников. Эти факторы усугубляются демографическим кризисом: малочисленное поколение 1990-х годов начинает работать, но они не смогут заменить более многочисленных представителей поколения «бэби-бумеров» 1950-х. Вдобавок снизилось количество мигрантов.

Современное состояние российской экономики, включая цифровизацию всех секторов, требует от государства дополнительных мер для устранения диспропорций в развитии и распределении рабочей силы.

Новые экономические реалии и фокус на внешнюю политику привели к тому, что профессиональные навыки и знания стали устаревать быстрее. Также на рынке труда возникают ситуации, когда имеется избыток специалистов, в которых в настоящее время экономика не нуждается, тогда как для заполнения свободных рабочих мест необходимы квалифицированные кадры.

Несоответствие предложений и спроса на рынке персонала обусловлено различными причинами. Это могут быть причины актуальные для всех регионов страны: например, в июле 2024 года экономически активное население по данным Росстата составляет 76,3 миллионов человек, а количество безработных – 1,9 миллионов человек, итого 2,4 процента от экономически активного населения. Также это могут быть и причины, связанные с определенным регионом, в

частности, на Дальнем Востоке нет дефицита в нефтяниках, специалистах газовой промышленности, но при этом не хватает кадров в медицине, образовании, социальном обслуживании.

Переобучение кадров и их переподготовка должны оптимизировать заполненность рабочих мест людскими ресурсами, при этом выделяемые бюджетные денежные средства не могут расходоваться бездумно и несистемно, поскольку это создаёт дополнительную нагрузку на бюджет, не приводящую к необходимому результату.

Значимость исследований в данном направлении подтверждается его соответствием.

1. Программе «Цифровая экономика Российской Федерации», первоначально утвержденной распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. №1632-р [1] и получившей свое развитие в Постановление Правительства РФ от 02.03.2019 №234 (ред. от 01.08.2024) «О системе управления реализацией национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [2], одним из приоритетных направлений которой является «кадры и образование». Основными целями направления, касающегося кадров и образования, являются:

- создание ключевых условий для подготовки кадров цифровой экономики;
- совершенствование системы образования, которая должна обеспечивать цифровую экономику компетентными кадрами;
- рынок труда, который должен опираться на требования цифровой экономики;
- создание системы мотивации по освоению необходимых компетенций и участию кадров в развитии цифровой экономики России.

## 2. Программе «Демография».

В задачи проекта демография входят вопросы трудоустройства наиболее уязвимых слоев населения таких как женщин, имеющих малолетних детей, и лиц предпенсионного возраста.

На данный момент издано большое количество содержательных научных работ, которые затрагивают вопросы анализа рынка трудовых ресурсов, оценки кандидатов среди безработных граждан, а также работ, посвященных аспектам дополнительного обучения граждан, зарегистрированных на бирже труда. На необходимость исследования данной проблемы обращали свое внимание ранее и обращают в настоящий момент многие учёные.

Так, актуальными вопросами, связанными с важностью дополнительного образования, в том числе среди безработных, занимались следующие исследователи: Г.Н. Тугускина, Л.В. Рожкова, Л.И. Найденова, В.Н. Супиков, Ш.Г. Сеидов в работе «Дополнительное профессиональное образование как условие повышения конкурентоспособности специалистов на рынке труда.», опубликованной в журнале ВАК [3]; С.А. Карташов, М.Ю. Тертычная опубликовали работу «Эффективность профессионального переобучения безработных граждан – как фактор трудоустройства» [4].

Вопросы применения партнерства субъектов системы образования и рынка труда освещены во многих работах, в том числе авторов данной публикации [5–9]. Так же И.П. Гладилина в научной работе на тему: «Социальное партнерство: профессиональное образование и рынок труда» [10]; С.И. Кубицкий – Диссертация на тему: «Социальное партнерство субъектов рынков образования и труда в современной России» [11].

Вопросы, связанные с анализом компетенций безработных лиц, поднимались в работах российских и зарубежных ученых, в том числе: Г.В. Богданова [12]; М.В. Белоусовым была написана научная статья на тему «Формирование компетенций субъекта труда как основа психологической программы по сопровождению безработных в период ненормативного кризиса занятости» [13].

Признавая высокую научную значимость работ перечисленных авторов, необходимо отметить недостаточность разработанности каждой из тем, а также отсутствие в научной литературе такой работы, которая объединила бы все указанные выше темы.

При этом в существующих на данный момент исследованиях недостаточное освещение получил такой вопрос, как оценка трансформации региональных рынков трудовых ресурсов под влиянием процессов информатизации экономики России. Так, невозможно точно оценить, какое количество рабочих мест и профессий будет утрачено людьми вследствие цифровой трансформации экономики. Также остаются неопределенными профили и требования к работникам, востребованным цифровой экономикой. В результате становится невозможной оценка потребностей региона в подготовке и переподготовке персонала, обладающего необходимыми цифровыми навыками. Проблемной становится также разработка программ переподготовки кадров для освоения профессиональных компетенций с целью обеспечения реализации планов региона в области цифровой экономики.

Для ответа на эти вопросы потребуется развитие междисциплинарного подхода в изучении рынка труда, учитывающего современные трансформационные тенденции цифровой экономики. Из всего многообразия задач, связанных с решением обозначенной выше проблемы, в исследовании выделен один важный аспект: выявление комплексного эффекта влияния цифровой трансформации экономики на региональные рынки трудовых ресурсов. На основании теоретического анализа работ, посвященных данной проблематике, нами была выдвинута следующая гипотеза: трансформация регионального рынка труда, вызванная цифровизацией экономики, приводит к неопределенности в оценке потребных трудовых ресурсов, следствием которой может стать нарушение устойчивости управления рыночными процессами.

На успешное трудоустройство или переквалификацию граждан влияет целый ряд факторов, среди которых не только личностные характеристики работника, включая возраст, но и особенности состояния рынка труда в конкретном

регионе. Выявление взаимосвязей между всеми этими факторами является сложной структурированной задачей, содержащей значительную долю неопределенности.

Исследование в условиях необходимости учета множества факторов и противоречивых эффектов влияния на успешное трудоустройство граждан, имеющих сложные слабоструктурированные взаимосвязи, требует системного подхода, привлечения методологии когнитивного моделирования с использованием эконометрических инструментов, которое включает в себя:

- методику построения нечетких когнитивных карт Силова;
- методику моделирования и оценивания:
- моделирование с исходными условиями без дополнительного воздействия на модель;
- моделирование с дополнительным воздействием на модель;
- генерацию множества сценариев развития ситуации;
- выбор наиболее рациональных сценариев из полученного множества;
- подбор значения целевых факторов.

Выявление возможных сценариев развития рынка трудовых ресурсов позволит перейти к функциональному моделированию для определения комплексного эффекта от грядущей цифровой трансформации экономики региона [14; 15]. Функциональное моделирование в стандарте IDEF0 включает в себя ряд этапов:

- построение функциональной модели AS IS, отражающей текущее состояние объекта исследования;
- построение функциональных моделей TO BE, отражающих возможные сценарии развития объекта исследования;
- проведение стоимостного ABC-анализа разработанных моделей.

Программные комплексы, позволяющие произвести необходимое исследование: для когнитивного моделирования может быть использована система поддержки принятия решений «Игла»; функциональное моделирование реализуется с помощью программного приложения AllFusion Process Modeler.

На начальном этапе исследования использовалась совокупность методов: PEST-анализ, SWOT – анализ рынка трудовых ресурсов, диаграмма Исикавы, как первый шаг в методике построения нечетких когнитивных карт Силова. Данные методы позволяют выявить концепты, определяющие процессы на региональном рынке труда под воздействием новой индустриализации и определить взаимосвязи между ними. С помощью PEST-анализа было рассмотрено влияние факторов внешней среды на рынок трудовых ресурсов.

В ходе дальнейших исследований на основании анализа различных возможных сочетаний сильных и слабых сторон с угрозами и возможностями сформировано проблемное поле рынка трудовых ресурсов. В результате SWOT-анализа получен комплекс значимых факторов и условий, влияющих на развитие рынка трудовых ресурсов. Далее факторы были разбиты на три группы:

– множество факторов, соответствующих начальным данным о региональном рынке труда; (отмирающие рабочие места, отмирающие профессии, изменение демографической ситуации, социально-психологические факторы и так далее);

– множество факторов, позитивно влияющих на рынок труда; (новые рабочие места, новые профессии, рост трудовых ресурсов...);

– множество факторов, носящих дестабилизирующий характер (потеря рабочих мест, недочеты в подготовке специалистов, диспропорция в подготовке кадров, нехватка пользователей с ИКТ-навыками...).

Дальнейший анализ факторов, влияющих на трансформацию рынка трудовых ресурсов, будет проведен с помощью диаграммы Исикавы. На основе результатов использования совокупности методов: PEST-анализа, SWOT – анализа рынка трудовых ресурсов, диаграммы Исикавы, будет проведен анализ новых тенденций на рынке трудовых ресурсов. На следующем этапе исследования в проблемном поле будут выбраны наиболее значимые связи трансформации рынка трудовых ресурсов. С использованием программного продукта STATISTICA будут рассчитываться коэффициенты взаимного влияния факторов друг на друга и выбраны коэффициенты с наибольшими показателями. Факторы,



соответствующие этим коэффициентам, станут основой при определении структуры когнитивной карты.

Изменение данных факторов позволяют рассматривать создаваемую модель, как динамическую. Эта модель является масштабируемой, то есть ее основные компоненты можно разбить на более мелкие элементы. Для построения модели факторы были объединены в группы, чтобы выявить взаимосвязи между ними. Эти взаимосвязи демонстрируют, как изменение одного фактора влияет на другие: односторонне (изменение одного фактора вызывает изменение другого), двусторонне (два фактора влияют друг на друга) или рекурсивно (изменения в одном моменте времени вызывают изменения в следующем). Если влияние идет в одном направлении (увеличение одного фактора ведет к увеличению другого), связь считается положительной; если наоборот (увеличение фактора приводит к снижению другого), то связь отрицательная. Взаимосвязи на модели изображены стрелками. Ключевым параметром для создания модели является сила связи, которая определяет интенсивность воздействия одного фактора на другой. Если некоторый фактор изменился на величину  $x$ , то изменение передается связанному фактору в значении  $kx$ , где  $k$  – сила связи двух факторов. Таким образом, каждый новый шаг расчета передает изменение фактора по схеме модели. То есть возмущение одного фактора пошагово распространяется по сети факторов. Выбранные факторы, связи и заданные силы связей образуют когнитивную карту изучаемой системы. Из общего поля модели выделяют целевые факторы (анализируемые, или изучаемые), влияющие факторы (изменяемые факторы), а также циклы обратной связи.

Следующим этапом исследования трансформации рынка трудовых ресурсов является выявление взаимосвязей между концептами когнитивной карты с использованием эконометрических инструментов. Для выполнения данной задачи можно построить матрицу межфакторной корреляции с помощью программного пакета Statistica. Анализ матрицы межфакторной корреляции покажет наличие и направление связей между концептами. Если получившийся показатель положительный, то связь прямая. В данном случае рост экзогенного фактора

показывает тенденцию к увеличению результативного показателя. Если полученный показатель отрицательный, то связи обратная и при возрастании экзогенного фактора наблюдается тенденция к уменьшению результативного показателя. В когнитивную карту включаются наиболее значимые связи.

Далее создается матрица начальных возмущений. Данная матрица представляет собой матрицу-столбец со значениями концептов в начальный момент времени. Производится расчет итерационного процесса распространения начального возмущения по всей сети концептов. Для расчета величины всех концептов на первом шаге распространения возмущения, необходимо матрицу концептов модели умножить на матрицу начальных возмущений, результат вычисления записывается в столбец значений концептов для 1-го шага итерации. На втором шаге и последующих шагах расчета необходимо матрицу концептов умножать на предыдущий столбец значений концептов (полученный на предыдущем шаге). Пошаговый расчет распространения начального возмущения представляется в виде итерационной матрицы).

На заключительном этапе необходимо проанализировать устойчивость модели для выбранных концептов и связей. Формируется матрица накопленных уровней всех концептов на этапах распространения возмущения. Модель считается устойчивой, если для данного набора начальных условий, рассчитываемые значения концептов с каждой итерацией стремятся к некоторому постоянному уровню. Итерационные расчеты показывают, что созданная когнитивная карта демонстрирует устойчивость для такого набора концептов, связей, величины связей, а также начальных условий.

На рисунке 1 представлена общая схема когнитивного моделирования.

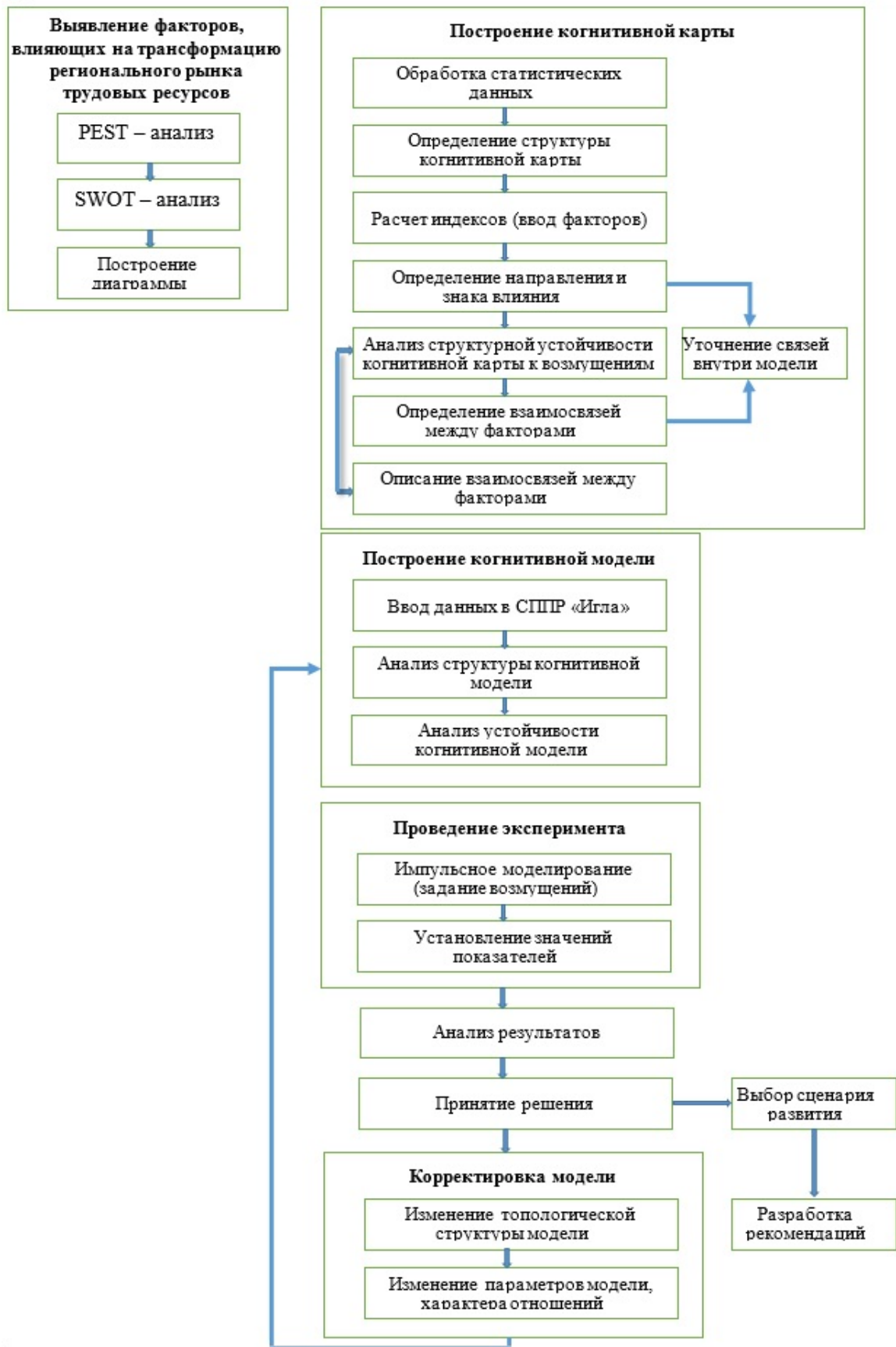


Рис. 1. Схема когнитивного моделирования

Математические расчеты разработанной когнитивной карты могут быть проведены с использованием системы поддержки принятия решений (СППР)

«ИГЛА» (Интеллектуальный Генератор Лучших Альтернатив). К когнитивной карте в СППР «ИГЛА» можно применять методы аналитической обработки, направленные на исследование рынка трудовых ресурсов и получение прогнозов его развития. На начальном этапе можно использовать статические методы, связанные с исследованием силы взаимодействия между концептами, либо концептом и рынком трудовых ресурсов, как системой. Для этого применяется операция нечеткого транзитивного замыкания. Это позволяет перейти от исходной когнитивной карты к транзитивно замкнутой когнитивной матрице. Затем рассчитываются консонанс (мера уверенности в результате), диссонанс (мера сомнения в результате) и ключевые системные показатели нечетких карт Силова, применяемые в системе поддержки принятия решений «ИГЛА».

Полученная в результате когнитивная модель предназначена для формирования возможных сценариев развития трудовых ресурсов, которые будут разработаны на следующем этапе исследования.

Выявленные тенденции развития рынка трудовых ресурсов позволят перейти к функциональному моделированию для определения комплексного эффекта от трансформации экономики региона. Проведенное функциональное моделирование позволит выявить неучтенные ранее факторы, оказывающие влияние на трансформацию рынка трудовых ресурсов. Уточненная когнитивная модель послужит основой для разработки в СППР «Игла» возможных сценариев развития рынка трудовых ресурсов.

Применение экономико-математического моделирования позволит уменьшить неопределенность в оценке потребных трудовых ресурсов до уровня необходимого для обеспечения устойчивости управления рынком труда. Для целей настоящего исследования рынок труда рассматривается нами как сложный объект, описываемый некоторой конечной совокупностью показателей социально-экономической природы.

Полученные модели позволят провести анализ различных сценариев развития трудовых ресурсов и отобрать наиболее перспективные с позиции минимизации затрат на переобучение граждан.

Для достижения поставленных задач планируется проведение структурного анализа общих закономерностей и проблемных практических аспектов координирования распределения соискателей Службой занятости для их анализа и стандартизации. Проведение совещаний с представителями государственных структур с целью выявления их информационных потребностей. Полученные сведения будут использованы в экономико-математическом моделировании процедуры выборки кандидатов для прохождения дополнительного обучения. В результате будет получена методика выборки кандидатов на обучение.

Научно обоснованное и всестороннее проведение анализа процедуры выборки кандидатов для прохождения дополнительного обучения на основе экономико-математических моделей может стать основой для выработки долгосрочной региональной политики в области переквалификации трудовых ресурсов, позволит использовать переподготовку кадров как активный инструмент государственного регулирования воспроизводственных процессов.

### *Список литературы*

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: утверждена распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. №1632-р.
2. Постановление Правительства РФ «О системе управления реализацией национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» от 02.03.2019 №234 (ред. от 01.08.2024).
3. Тугускина Г.Н. Дополнительное профессиональное образование как условие повышения конкурентоспособности специалистов на рынке труда / Г.Н. Тугускина, Л.В. Рожкова, Л.И. Найденова // ИТС. – 2022. – №1 (106).
4. Карташов С.А. Эффективность профессионального переобучения безработных граждан – как фактор трудоустройства / С.А. Карташов, М.Ю. Тертычная // ТДР. – 2011. – №10. EDN QYZLFD
5. Астафурова О.А. Конкурентоспособность российского высшего образования / О.А. Астафурова, И.И. Кулагина // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2021. – Т. 11. №11–1. – С. 78–88. DOI 10.34670/AR.2021.74.50.010. EDN PRUTQR

6. Астафурова О.А. Совершенствование системы подготовки в вузах в условиях развития компетенций цифровой экономики / О.А. Астафурова, И.И. Кулагина // Новые информационные технологии в образовании: сборник научных трудов 19-й международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании». – М.: ООО «1С-Паблишинг», 2019. – С. 329–332. EDN YVGOJN

7. Голоманчук Э.В. Методические особенности обучения служащих отдельным аспектам противодействия коррупции и перспективы цифровизации данного процесса / Э.В. Голоманчук, О.А. Астафурова, Т.А. Омельченко // Право и образование. – 2022. – №10. – С. 28–36. – EDN DKSUDE

8. Голоманчук Э.В. Антикоррупционное обучение государственных гражданских служащих с использованием дистанционных технологий / Э.В. Голоманчук, О.А. Астафурова, Т.Ю. Яготинцева // Право и государство: теория и практика. – 2022. – №2 (206). – С. 175–178.

9. Кулагина И.И. Организационные аспекты реализации проектной деятельности в дополнительном профессиональном образовании: на примере нацпроекта «Демография» / И.И. Кулагина, О.А. Астафурова // Современное педагогическое образование. – 2022. – №12. – С. 130–133. EDN ESGTNU

10. Гладилина И.П. Социальное партнерство: профессиональное образование и рынок труда / И.П. Гладилина // Современное педагогическое образование. – 2022. – №4. EDN LVPNQD

11. Кубицкий С.И. Социальное партнерство субъектов рынков образования и труда в современной России: дис. ... д-ра социол. наук / С.И. Кубицкий. – М., 2007. – С. 58. EDN QDXWRN

12. Богданова Г.В. Инструменты педагогического содействия вторичному профессиональному самоопределению безработных граждан / Г.В. Богданова // Современное педагогическое образование. – 2021. – №11. EDN TWTLQK

13. Белоусов М.В. Формирование компетенций субъекта труда как основа психологической программы по сопровождению безработных в период ненормативного кризиса занятости / М.В. Белоусов // Интерактивная наука. – 2022. – №2 (67).

14. Астафурова О.А. Использование функционального моделирования в организации внеучебной воспитательной работы вуза / О.А. Астафурова, И.И. Кулагина, И.И. Харламова // Развитие образования. – 2023. – Т. 6. №4. – С. 12–19. DOI 10.31483/r-109142. EDN EFDSCP

15. Лапина М.С., Сальникова Н.А., Астафурова О.А., Лопухов Н.В. Использование информационно-коммуникационных технологий для анализа, прогноза и управления демографической ситуацией и миграционными процессами в регионе (на примере Волгоградской области) // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2014. – №4 (28). – С. 51–64. EDN TILADD

---

**Астафурова Ольга Анатольевна** – канд. техн. наук, заведующая кафедрой, Волгоградский институт управления (филиал) ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Волгоград, Россия.

**Кулагина Ирина Ивановна** – канд. экон. наук, доцент, Волгоградский институт управления (филиал) ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Волгоград, Россия.

---