

**КУРЗЕНЕВ ВЛАДИМИР АНАТОЛЬЕВИЧ,  
ПЕРЕКРЕСТ ВЛАДИМИР ТЕРЕНТЬЕВИЧ,  
ПЕРЕКРЕСТ ИГОРЬ ВЛАДИМИРОВИЧ**

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАДРАХ: ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ\*

### АННОТАЦИЯ

В статье представлены основные положения проведенного экономико-математического исследования по разработке технологий кадрового обеспечения для приоритетных направлений развития экономических систем федерального и регионального уровней. Для таких систем является актуальной задача представления и исчисления приоритетных направлений экономических систем в форматах балансов трудовых ресурсов, обобщающих традиционный «отраслевой» подход. Решение этой задачи предлагается осуществлять в рамках «кластерно-отраслевого» подхода.

**Ключевые слова:** экономическая система; концептуальная модель исследования; экономико-математические модели; региональная система рабочих мест; балансовые технологии; прогнозные оценки.

**KURZENEV V. A.,  
PEREKREST V. T.,  
PEREKREST I. V.**

## MEETING THE NEEDS OF THE REGIONAL ECONOMICS IN PROFESSIONAL PERSONNEL: INFORMATION AND ANALYTICAL MODELS AND TECHNOLOGICAL PRINCIPLES

### ABSTRACT

The paper presents the main provisions of the economic and mathematical research on the development of technologies of personnel support for the priority areas of development of economic systems at the Federal and regional levels. For such systems, it is an urgent task to represent and calculate the priority directions of economic systems in the formats of labor balance sheets, generalizing the traditional "sectoral" approach. The solution of this problem is proposed to be carried out within the framework of the "cluster-industry" approach.

**Keywords:** economic system; conceptual model of research; economic and mathematical models; regional system of workplaces; balance technologies; forecast estimates.

### 1. Цели и ключевые задачи

Под развивающейся экономической системой будем понимать любую экономическую систему указанного уровня, для которой выделены приоритетные направления ее развития.\*\*

Задача обеспечения профессиональными кадрами пространственных социально-экономических систем рассматривается как важнейшая государственная задача регулирования региональных экономик. Основным концептуально-анали-

\* Исследование поддержано ИПРЭ РАН в рамках темы «Экономико-математические методы государственного регулирования социально-ориентированных экономик в рамках модели инновационного развития». Программа фундаментальных научных исследований гос. Академий наук на 2013-2020 гг, направление «Разработка матем. и эконометр. инструментария, а также теор. и методол. основ анализа, модел-я и прогноза качества и образа жизни населения: макро и региональный аспект»

\*\* Примером такого выделения, например, может служить постановление Правительства Санкт-Петербурга № 170 от 09.03.2016.

тическим и технологическим аспектам решения этой проблемы и посвящена настоящая работа. Эффективность предлагаемых технологий понимается в рамках экономического развития и роста человеческого капитала, рассматриваемых экономических систем, что соответствует общей задаче управления формированием трудового потенциала пространственных экономических систем в указанном выше контексте. В работе представлена система научных обоснований как комплексного междисциплинарного исследования, многофункциональность которого определяется сформулированными ниже следующими ключевыми задачами проведенного исследования. При этом все необходимые пояснения и использованный в формулировках ключевых задач понятийный аппарат приведен ниже, в разделе 2.

- Задача I. Разработка общей **концептуальной модели** исследования и ее **концептуально-аналитическая детализация**.
- Задача II. Определение **потребности** субъектов Российской Федерации и отраслей **экономики в профессиональных кадрах**
- Задача III. Разработка **экономико-математической модели** (далее – ЭММ) согласования **региональной системы рабочих мест** (далее – РСРМ) и **структуры рабочей силы региона** (далее – РСРМ).
- Задача IV. Разработка **балансовых технологий** государственного регулирования экономики в **целях обеспечения** региональных экономических систем **профессиональными кадрами** (кадровой потребности).
- Задача V. Разработка **ЭММ представления кадровой потребности** региональной экономики.
- Задача VI. Разработка **методов компетентностных сопоставлений** различных форм **представления кадровой потребности** региональной экономики.
- Задача VII. Разработка **технологии формирования единого координатного пространства** представления спроса и предложения на рынках труда развивающихся экономических систем в рамках компетентностного подхода.
- Задача VIII. Разработка **технологии комплексного оценивания соответ-**

**ствия объектов спроса и предложения** на рынках труда в задачах подбора кадров для замещения вакантных рабочих мест с **учетом факторов целевой трансформации рабочей силы**.

- Задача IX. Разработка методов и ЭММ **цифровизации взаимодействия спроса и предложения** для рынков труда региональных экономических систем.
- Задача X. Разработка краткосрочных и среднесрочных **балансовых прогнозных оценок**.
- Задача XI. Формирование «сквозного» примера – объекта пилотного анализа: «Фармацевтический кластер»<sup>1</sup>

## 2. Тематические задачи и системные решения

2.1. В качестве одного из основных «методологических элементарных объектов» исследований рассматриваются **концептуальные модели** двух типов: предметной области исследования и трансформации объектов исследования, выделяемых в рамках разработанных концептуальных моделей. В работе приведены формальные определения концептуальных моделей как начального этапа математического моделирования соответствующей предметной области, а также результаты концептуального моделирования, проведенного в рамках решения ключевых **задач I–XI**. В качестве примеров реализации указанных подходов можно рассматривать соответствующие концептуальные схемы, представленные в [1;16]. Общая концептуальная схема взаимодействия объектов спроса и предложения представлена на рис 1. Заметим, что в рамках указанных моделей, реализуются, в частности, идеи **«поискового трения»**, изложенные в работах лауреатов Нобелевской премии по экономике 2010 г.: общие идеи – Питер Даймонд, применительно к рынкам труда – Кристофер Писсаридес<sup>2</sup>.

Ключевой тезис указанного подхода: «... на рынке труда работодатель ищет сотрудников,

1 На протяжении последних лет (2016-2019 гг.) Фармацевтический кластер при реализации Постановления 170 от 09.03.2016 был отнесен к приоритетным направлениям экономического развития Санкт-Петербурга

2 Christopher A. Pissarides. Equilibrium in the labour market with search frictions. Prize Lecture, December 8, 2010. Г.С. Вечканов. Новая методология и теория рынка труда (о Нобелевских лауреатах по экономике 2010 г.)

а работники ищут свободные вакансии. При этом процесс поиска требует времени и ресурсов с обеих сторон, что создает определенные «помехи»... При этом на рынке труда одновременно наблюдаются и безработица, и свободные вакансии».

2.2. В качестве второго типа «методологического элементарного объекта» в работе рассматривается *экономико-математическая модель* (ЭММ) исследуемого объекта (процесса). В частности, ниже представлены следующие пять разработанных ЭММ.

В рамках *Задачи I*:

- ЭММ\_1: ЭММ взаимодействия спроса и предложения для рыночных экономик.
- Основной результат ЭММ: разделение факторов, определяющих «поисковое трение», на *механические* и *институциональные* (структурные); оценка связанных с этими факторами (допустимых – целевых) *трансформаций рабочей силы* (трудового потенциала) и *системы рабочих мест*. При этом рабочие места распределены между предприятиями, которые, в свою очередь, могут быть сгруппированы в экономические кластеры, отраслевые направления экономики и т.п.
- ЭММ\_2: Система балансовых технологий для рынков труда в форме многокритериального баланса рабочих мест.

Включает: традиционный баланс трудовых ресурсов (*БТР*) – структурный баланс трудовых

ресурсов (*СБТР*) – структурный баланс рабочих мест (*СБРМ*) в форме **многокритериального баланса рабочих мест (МБРМ)**. При этом основным результатом представляется в форме следующей ЭММ:

- ЭММ\_3: ЭММ потребности экономической системы в профессиональных кадрах.
- В рамках *Задачи III*:
- ЭММ\_4: ЭММ согласования РСРМ и СРСР.
- В рамках *Задачи V*:
- ЭММ\_5: ЭММ представления кадровой потребности региональной экономики.

2.3. К основным «технологическим объектам» исследования относятся *информационные технологии* и *информационно-аналитические технологии*.

*Информационные технологии* представлены в исследовании процедурами сбора эмпирических данных об объектах концептуальных моделей исследуемой предметной области (главным образом – хозяйствующих субъектах (представляющих РСРМ) и рабочей силы региона), репрезентативных с позиций официальной статистической информации. Для этих целей разработан специальный инструментарий формирования статистически представительных выборок объектов статистического наблюдения, а также репрезентирования собранных данных с помощью специально разработанных математических методов, алгоритмов и программного обеспечения.

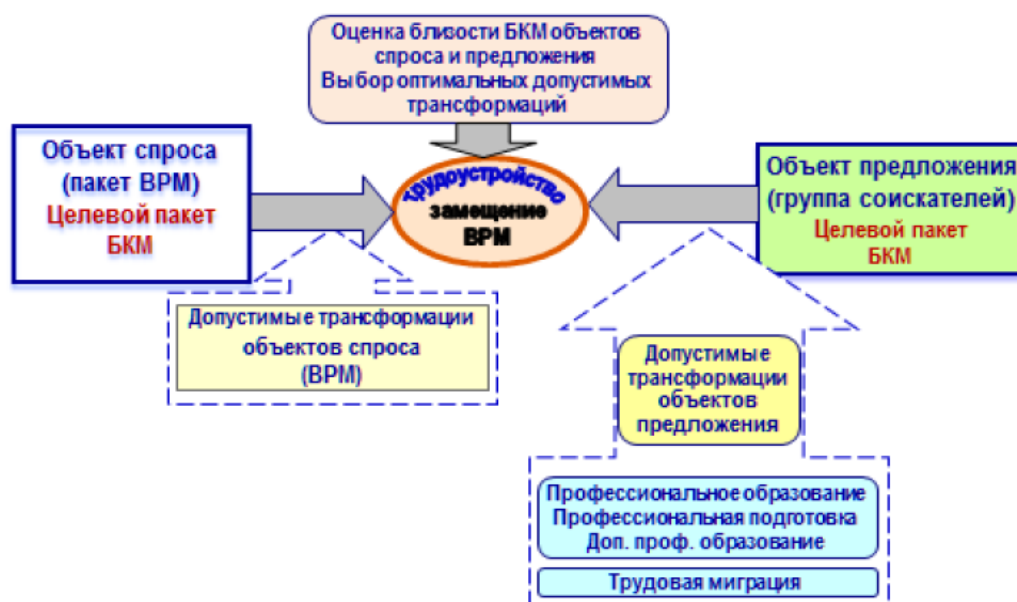


Рисунок 1 – Концептуальная схема взаимодействия объектов спроса и предложения

Форма представления собранных данных: система *тематических баз данных* (далее – ТБД). В исследование проводится построение следующих ТБД:

- 1) *БД1*, представляющая совокупность *профессиональных стандартов*;
- 2) *БД2*, представляющая совокупность *образовательных стандартов*;
- 3) *БД3* – сводная БД для *компетенций*, представленных в системах профессиональных и образовательных *стандартов*;
- 4) *БД4* – сводная БД для *знаний*, представленных в *компетенциях БД3*;
- 5) *БД5* – сводная БД для *умений/навыков*, представленных в *знаниях БД4*;
- 6) *БД6* – база данных *образовательных организаций*, участвующих в процессах *образовательной трансформации рабочей силы*;
- 7) *БД7* – сводная БД для *образовательных программ*, используемых организациями, *участвующими в процессах образовательной трансформации* рабочей силы.

*Информационно-аналитические технологии* представлены концептуальными схемами формирования вторичных (производных) данных – всевозможных *индикаторов и индексов*, которые используются в *концептуальных моделях трансформации* объектов исследования (выделяемых в рамках разработанных концептуальных моделей).

Типичными примерами подобных индикаторов являются упомянутые ниже индикаторы остаточного спроса, избыточного предложения, дефицита кадров и т.п.

### 3. Основные результаты решения ключевых задач

#### Задача I.

Разработка общей *концептуальной модели* исследования и ее *концептуально-аналитическая детализация*.

При решении сформулированных задач в качестве основных концептуально-методических позиций используется контекст двух нормативных правовых актов соответственно федерального и регионального уровня, принятых в целях «обеспечения функционирования системы среднесрочного и долгосрочного прогнозирования занятости населения и планирования потребностей в под-

готовке кадров в образовательных организациях за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета».

При этом под *потребностью в профессиональных кадрах* (далее – кадровой потребностью) понимается «численность занятых в экономике, необходимая для обеспечения производства валового регионального продукта ...». Субъект РФ (Санкт-Петербург) рассматривается как экономическая система, одна из существенных характеристик которой – региональная система рабочих мест (*РСРМ*).

В РСРМ рассматривается две компоненты: замещенные рабочие места (*ЗРМ*) и вакантные рабочие места (*ВРМ*). Совокупность вакантных и замещенных рабочих (наличных рабочих мест) и определяет сформулированную выше потребность в профессиональных кадрах. При этом ключевым элементом является совокупность ВРМ. В связи с этим под текущей кадровой потребностью понимается *остаточная годовая кадровая потребность*, которая определяется как превышение годового объема спроса (численности ВРМ) над годовым объемом предложения (количеством соискателей на их замещение) в профессионально-квалификационном разрезе (ОКЗ). Наряду с текущей (плановой) рассматриваются также перспективная и прогнозная кадровые потребности.

В рамках разрабатываемой ЭММ *ключевыми особенностями* представления и исчисления *кадровой потребности* (остаточной) являются:

- *Кадровая потребность* определяется через систему *ВРМ*, представленных в *профессионально-квалификационном* и «*отраслевом*» разрезах.
- *Дефицит кадров* – форма кадровой потребности – определяется на основании анализа годовой остаточной кадровой потребности.
- *Симметричность* ЭММ относительно рабочей силы и системы рабочих мест.
- *Форматы представления* кадровой потребности: *экономический*<sup>3</sup> и *образовательный*<sup>4</sup>.

Последний, в частности, предполагает определение объема и структуры *контрольных цифр при-*

3 Представления кадровой потребности в отраслевом (ОКВЭД2) и профессионально-квалификационный (ОКЗ-14) разрезах: для замещения ВРМ; для первичного замещения вводимых и модернизированных рабочих мест.

4 в разрезах ОКСО и Перечней специальностей – профессий по образованию, утвержденных Минобрнауки в 2013 г.

ема для обучения по образовательным программам высшего и среднего профессионального образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета<sup>5</sup>.

– **Задачи сравнительного анализа** систем классификации и стандартизации для представления спроса и предложения на рынках труда. Возможности решения **задачи гармонизации экономического и образовательного форматов** кадровой потребности в рамках систем стандартизации в условиях **компетентностных подходов**.

– **Задачи целевой трансформации рабочей силы** для покрытия (смягчения) кадрового дефицита в следующих формах: **регулируемая трудовая миграция, регулируемая структура подготовки кадров** через систему технического и профессионального образования с решением задачи **преобразования кадровой потребности** из экономического формата в образовательный.

В качестве иллюстративных примеров в работе рассматриваются:

– Результаты формирования кадровой потребности приоритетных отраслей экономики Санкт-Петербурга в 2016-2017 гг. в форме остаточного спроса и избыточного предложения.

– Результаты реализации многокритериальных балансовых технологий целевой трансформации структуры экономически активного населения (рабочей силы) и системы рабочих мест для Санкт-Петербурга.

#### **Задача II.**

**Определение потребности** субъектов Российской Федерации и отраслей экономики в **профессиональных кадрах**.

Предложены и реализованы технологии оценки кадровой потребности региона в использовании двух информационных источников:

– информационный ресурс региональной службы занятости населения (в Санкт-Петербурга –

Комитет по труду и занятости населения Санкт-Петербурга – система ЕАИС);

– результаты выборочного обследования хозяйствующих субъектов региона с использованием «рамочных данных» официальной статистики (метод статистических эталонов), как при формировании выборки, так и при репрезентировании собранных данных (разработанный метод многомерного взвешивания).

#### **Задача III.**

Разработка **ЭММ\_4: ЭММ согласования РСРМ и СРСР**.

Для алгоритмизации указанного процесса согласования в работе вводятся симметричные модели трансформации структур РСРМ и СРСР. Для симметричных моделей вместо классического баланса трудовых ресурсов (неадекватного в рамках рассматриваемой задачи) вводится новое понятие – многокритериальный баланс трудовых ресурсов (МБТР),

Для МБТР предлагаются информационно-аналитические технологии его представления и исчисления в рамках представленных выше информационных технологий формирования информационной базы исследования.

#### **Задача IV.**

Балансовые технологии в госрегулировании обеспечения региональных экономических систем профессиональными кадрами (кадровой потребности).

Приведены результаты операционализации введенных ранее понятий Остаточный спрос, избыточное предложение, дефицит кадров. Приведены основные особенности информационно-аналитической модели исчисления и оценки источников покрытия (смягчения) дефицита кадров с использованием демографических факторов, а также деятельности институтов целевой трансформации (подготовки) рабочей силы.

#### **Задача V.**

Разработка **ЭММ\_5: ЭММ представления кадровой потребности** региональной экономики.

Разработка представления кадровой потребности региональной экономики в экономическом и образовательном форматах. Цели и задачи межведомственного взаимодействия для обеспечения сопоставимости этих двух форматов.

<sup>5</sup> Приказ Минтруда России N 407, Минобрнауки России N 641 от 30.06.2015 «Об утверждении Положения о системе среднесрочного и долгосрочного прогнозирования занятости населения в целях планирования потребностей в подготовке кадров в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального и (или) высшего образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, и методики расчета на среднесрочную и долгосрочную перспективу потребности субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и крупнейших работодателей в профессиональных кадрах».

**Задача VI.**

**Компетентностные сопоставления** различных **форм** представления **кадровой потребности** региональной экономики.

Представлены схемы сопоставления указанных форм представления кадровой потребности региональной экономики, учитывающие следующие соображения:

– **Требования рынка труда** (институционального работодателя) могут быть сформулированы в форме набора профессиональных компетенций, которыми должен обладать соискатель на замещение определенного рабочего места. При этом профессиональная компетенция представляется в виде компетентностного модуля – блока связанных с рассматриваемой компетенцией знаний и умений/навыков.

– **Экономический формат** кадровой потребности может быть задан двумя видами документов: ОКЗ (в детализации «начальная группа») и профессиональный стандарт

– **Образовательный формат** кадровой потребности может быть задан также двумя видами документов: специальность (профессия) по образованию и ФГОС.

**Задача VII.**

Технологии формирования **единого координатного пространства** представления спроса и предложения на рынках труда развивающихся экономических систем в рамках компетентностного подхода.

Разработка указанной технологии осуществляется в рамках компетентностного подхода (см. выше). Основные элементы **компетентностного сопоставления экономических и образовательных форматов** кадровой потребности приведены в Таблице 1. Технологическим ядром преобразования является базовый компетентностный модуль (**БКМ**).

На основании этой таблицы разрабатывается алгоритм построения контрольных цифр выпуска (образовательный формат, разрез специальностей), реализация которого позволяет:

Таблица 1.

Основные элементы компетентностного сопоставления экономических и образовательных форматов кадровой потребности

Экономический формат		Образовательный формат	
ОКЗ	Профессиональный стандарт	Образовательный стандарт	Специальность / профессия по образованию
Код начальной группы, <b>обязанности</b> специалистов как детализация видов трудовой деятельности	Код в стандарте и наименование <b>трудоустройственной функции</b> (вида трудовой деятельности), перечни соответствующих знаний и умений, а также трудовых действий как элементов трудовой деятельности	Код в стандарте и наименование <b>профессиональной компетенции</b> , перечни соответствующих знаний и умений	Код специальности со ссылкой на профессиональные компетенции соответствующего ФГОС

– представить каждый кадровый запрос в формате ОКЗ (экономический формат) в виде **пакета БКМ** единого банка БКМ;

– определить для сформированного пакета БКМ пакет образовательных стандартов, которые его включают, т.е. выбрать (возможно, неоднозначно) ФГОС и соответствующую ему специальность.

Выбранная специальность представляется в образовательном формате и является образом исходной группы занятий. Кроме того, дополнительные данные банка БКМ (указанные выше системы тестирования умений и знаний, а также

регламенты экспертного оценивания) позволяют проводить оценку квалификации соискателей, рассматриваемых на замещение исходного ВРМ.<sup>6</sup>

Таким образом, после проведенного сопоставления указанная профессия (группа занятий) характеризуется в обоих форматах одной и той же совокупностью триад базовых компетентностных модулей (**БКМ**): профессиональные компе-

<sup>6</sup> Примеры реализации указанной схемы для профильных профессий (групп занятий) для ЭК «Фармацевтика» Санкт-Петербурга приведены в указанных выше публикациях. В общем случае требуется проведение специального анализа систем профессиональных и образовательных стандартов (см. указанные выше реестры стандартов).

тенции – знания – умения/навыки. В этом случае **единое координатное пространство** представления спроса и предложения на рынках труда формируется в виде Генеральной базы данных (ГБД), содержащей данные о БКМ для всех выбранных профессий (групп занятий). Эта ГБД разрабатывается как система семи связанных частных ТБД: **БД1 – БД7** (см. выше).

На основе разработанной ГБД предлагается общая схема сопоставления спроса и предложения на региональном рынке труда в профессионально-квалификационном разрезе (см. Рис.2 и соответствующую концептуальную схему [1]). Указанная схема включает следующие операции:

1. Для каждого ВРМ заданного пакета на основании позиций ОКЗ выбирается необходимый профессиональный стандарт.

2. Для каждого ВРМ их соответствующего профессионального стандарта формируется совокупность **БКМ** – совокупность профессиональных компетенций и соответствующих им знаний – умений.

3. Если профессиональный стандарт был выбран на этапе (1), то выбирается соответствующий ему образовательный стандарт и осуществляется сверка профессиональных компетенций (их аналогов) для двух выбранных стандартов. В противном случае образовательный стандарт подбирается на основании позиции ОКЗ. На основании информации о позиции ОКЗ (раздел «обязанности») формируется также совокупность профессиональных компетенций для кадрового запроса.

4. Формируется пакет тестов и регламентов экспертных оценок для оценки квалификации соискателя для каждого ВРМ кадрового запроса – для подтверждения требуемого профессионально-квалификационного статуса соискателя на замещение ВРМ.

5. Для каждого соискателя проводится экспертиза его соответствия заявленному профессионально-квалификационному статусу – оценка его квалификации в связи с его заявкой на замещение ВРМ. Соискатели, получившие положительное решение (подтвердившие требуемую квалификацию) заносятся в итоговый документ: «короткий список» претендентов на замещение заявленных ВРМ.

6. Пополнение банка базовых компетентностных модулей – развитие системы профессиональных и образовательных стандартов.

### Задача VIII.

Технологии **комплексного оценивания соответствия объектов спроса и предложения** на рынках труда в задачах подбора кадров для замещения вакантных рабочих мест с учетом факторов целевой трансформации рабочей силы

Указанное комплексное оценивание разрабатывается в рамках двухкомпонентного оценивания соискателя с критериями:

- степень готовности к замещению вакантных рабочих мест (ВРМ);
- время достижения указанной степени готовности.

Этот подход является естественным модельным представлением и практической реализацией высказанных ранее общих идей «поискового торжования» на рынках труда.

Эффективные реализации указанного подхода существенно используют симметричность разработанных ЭММ взаимодействия спроса и предложения на рынках труда рассматриваемых экономических систем.

Одно из актуальных направлений комплексного оценивания составляют методы формирования многофакторных рейтингов соискателей (для заданного/заданных ВРМ). Последнее, в частности, позволяет получить эффективные решения задачи формирования «коротких списков» соискателей для «прямого» взаимодействия с работодателями (формат собеседования и т.п.).

Разработка указанной комплексной оценки предполагает разработку методов решения следующих задач **тематического анализа системы образовательных стандартов** для программ обучения образовательных организаций (на примере Санкт-Петербурга), включая следующие позиции:

- Разработка критериев профессиональной и образовательной эластичности.
- Методы выявления классов профессиональной эластичности образовательных программ и классов образовательной эластичности для групп занятий.
- Целевая трансформация рабочей силы в системе технического и профессионального образования и подготовки как реализация свойства образовательной эластичности для групп занятий.

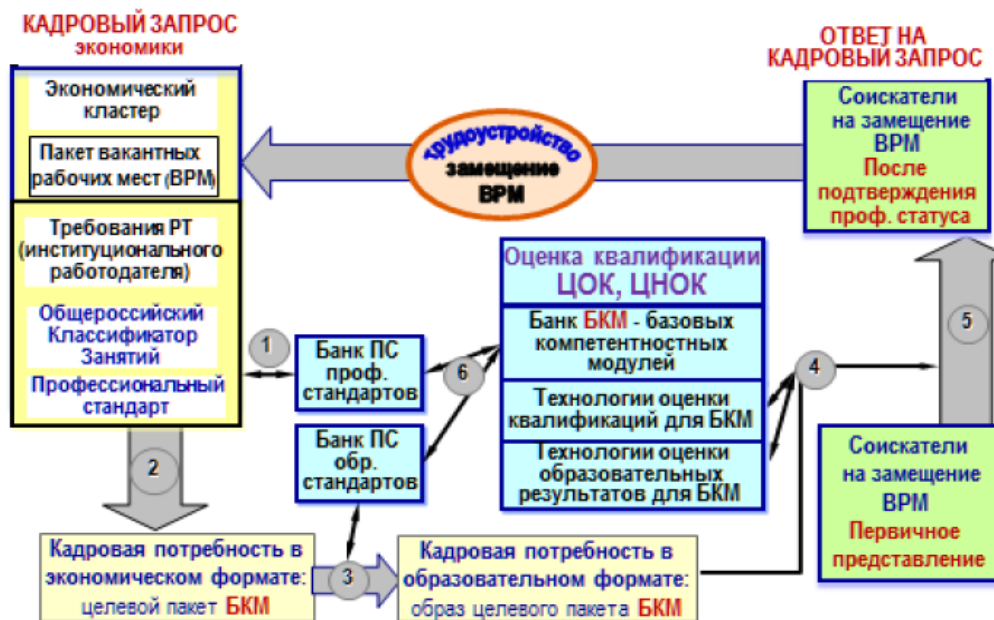


Рисунок 2 – Кадровая потребность экономики: концептуальная схема отбора соискателей в системе базовых компетентных модулей (БКМ)

– Методы оценивания эффективности трудовой миграции как фактора подбора кадров – «механической» трансформации рабочей силы – для замещения ВРМ.

– Рассмотрение в качестве иллюстративного примера оценку эффективности трудовой миграции для Санкт-Петербурга в 2016-2017 гг.

Задачи и методы *снижения размерности единого координатного пространства (ЕКП)* представления спроса и предложения на рынках труда, включают следующие позиции:

– Методы снижения размерности ЕКП: эвристические, корреляционные (метод главных компонент) и нелинейные непараметрические (методы многомерного метрического шкалирования и классификационно-типологического анализа).

– Канонические представления: ЕКП минимальной размерности.

#### Задача IX.

Разработка ЭММ\_5: ЭММ *цифровизации взаимодействия спроса и предложения* для региональных рынков труда (РРТ).

Предложена общая схема, реализованная для системы государственного регулирования рынка труда Санкт-Петербурга, включая сферу трудовой миграции, Эта схема рассматривается по следующим направлениям:

– Разработка структурной оценки обеспеченности РСРМ Санкт-Петербурга профессио-

нальными кадрами, в том числе, кадровой обеспеченности в указанном контексте приоритетных направлений экономического развития Санкт-Петербурга (ПНЭР).

– Оценка уровня технологической и организационной инновационности РСРМ и сравнительные оценки технологической инновационности для ПНЭР.

– Оценка степени сбалансированности рабочих мест Санкт-Петербурга, замещенных иностранными гражданами и лицами без гражданства.

Для решения указанных задач применяется метод многокритериальных балансовых технологий (МБТ) РРТ<sup>7</sup>. Развитие МБТ осуществляется за счет совершенствования определяющей их системы критериев. В настоящее время указанная система критериев соответствует приведенным выше направлениям<sup>8</sup>. Основным результатом применения метода МБТ является *баланс рабочих мест (БРМ)* Санкт-Петербурга как субъекта РФ, который:

<sup>7</sup> Общая концепция и основы технологической реализации разработаны в рамках плановой тематики СПб ЭМИ РАН (ИПРЭ РАН) в 2012-2016 гг, методика, а также практики применения разработаны по заданию КТЗН СПб – СПб ГАУ ЦТР в рамках пакета соответствующих договоров в 2014-2017 гг.

<sup>8</sup> Первый критерий обусловлен целями государственной политики на региональном рынке труда, второй являются целевым при анализе соответственно технологических и организационных условий труда, а четвертый обусловлен целями государственной миграционной политики.



– формируется с использованием сведений о профессионально-квалификационной структуре РСРМ по видам экономической деятельности и профессиональным группам (группам занятий);

– является системой соотношений между текущим и прогнозным состояниями РСРМ по основаниям, определяемым критериями МБТ;

– является существенным развитием классического баланса трудовых ресурсов, причем разработанные практики БРМ соответствуют требованиям Постановления Правительства Санкт-Петербурга от 09.03.2016 №170, а также методическим принципам Приказа Минтруда России от 15 августа 2018 г. № 527н.

Система ПНЭР в соответствии с Постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 09.03.2016 №170<sup>9</sup> формируется Комитетом по экономической политике и стратегическому планированию Санкт-Петербурга (КЭПиСП). На 2018 г. были установлены следующие ПНЭР (табл. 2).

Таблица 2.

ПНЭР, установленные для Санкт-Петербурга на 2018 г.

Наименование ПНЭР	
ПНЭР 1. Производство фармацевтической продукции и медицинского оборудования	
ПНЭР 2. Информационные технологии	ПНЭР 7. Транспорт
ПНЭР 3. Медицина	ПНЭР 8. Туризм
ПНЭР 4. Производство двигателей	ПНЭР 9. Строительство
ПНЭР 5. Машиностроение	ПНЭР 10. Легкая промышленность
ПНЭР 6. Образование	ПНЭР 11. Научные исследования и разработки

Для представления РСРМ, а также для репрезентирования результатов выборочных обследований организаций (предприятий) Санкт-Петербурга используется официальная статистическая информация (указанные данные представлены в Приложении):

– Структура организаций Санкт-Петербурга на 01.01.2018 по уровню численности предприятия в разрезе ОКВЭД2 без учета микропредприятий и

организаций с численностью работников менее 5).

– Структура организаций ПНЭР Санкт-Петербурга на 01.01.2018 по уровню численности предприятия в разрезе ПНЭР без учета микропредприятий и организаций с численностью работников менее 5.

Соответствующие балансовые оценки строятся на основании данных КТЗН о **вакантных рабочих местах (ВРМ)**, представленных предприятиями, и заявками на трудоустройство, подаваемыми соискателями на замещение имеющихся ВРМ.

Авторы имеют в распоряжении годовые временные ряды спроса и предложения на **РРТ** со стороны предприятий Санкт-Петербурга, образующих референтную группу КТЗН СПб (РГ КТЗН) в разрезе макрогрупп классификатора КПП-2015, являющимся агрегированным представлением ОКЗ-14 и находящемся по уровню детализации между уровнями ОКЗ «Малые группы» и «Подгруппы». Аналогичные динамические ряды представлены для предприятий референтной группы (далее – **РГ**) КТЗН, входящих в ПНЭР Санкт-Петербурга.

В работе приведены основные результаты проведенного анализа указанных данных. В частности, построенные временные ряды для региональном рынке труда (**РРТ**) в профессионально-квалификационном разрезе использовались для построения прогнозных оценок и для выявления **профессионально-квалификационных** сегментов РРТ с **дефицитом кадров**. В таблицах 3 и 4 приведены значения балансовых показателей спроса<sup>10</sup> на РРТ (для ПНЭР) в профессионально-квалификационном разрезе в формате КПП2015. Вместе с базовыми показателями спроса и предложения балансовые показатели составляют основную информационную базу для построения прогнозных оценок спроса и предложения на краткосрочную и среднесрочную перспективу.

Уровень детализации на имеющейся информационной базе может быть существенно увеличен и доведен до позиции «Начальная группа занятий» ОКЗ–14. Однако представляется, что для прогнозных целей оптимальным уровнем детализации

<sup>9</sup> Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 09.03.2016 №170 «Об утверждении Порядка взаимодействия исполнительных органов государственной власти СПб и работодателей для оценки потребности в квалифицированных рабочих и специалистах по профессиям и специальностям среднего профессионального образования».

<sup>10</sup> Величина остаточного спроса равна разности величин спроса и предложения для рассматриваемого сегмента РРТ, если эта разность неотрицательна, и нулю – в противном случае. Аналогично определяется величина избыточного предложения.

Таблица 3.

Динамика остаточного спроса на РРТ в разрезности «Основная профессиональная группа» по КПП-2015, сгруппированного в макрогруппы

Код	Макрогруппа КПП-2015	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Руководители	1236	1388	840	1722	15	1909	2032	1314
2	Специалисты с ВО, не являющиеся руководителями	10656	17130	16757	14566	9667	12425	8427	5542
3	Специалисты со СПО	2068	4590	5587	6939	3279	3477	2283	1720
4	Технические служащие	329	1775	1921	0	0	11	0	0
5	Квалифицированные работники отраслевых технологических профессий	39320	57730	54588	68220	36165	42917	37520	21637
6	Квалифицированные рабочие сквозных профессий	11496	8980	8606	11134	3233	4058	3719	1373
7	Неквалифицированные рабочие	29065	31879	26838	32074	2717	3057	748	0
	Всего	94170	123472	115137	134655	55076	67854	54729	31586

Таблица 4.

Динамика остаточного спроса на рынке труда СПб для ПНЭР в разрезности «Основная профессиональная группа» по КПП-2015, сгруппированного в макрогруппы

Код	Макрогруппа КПП-2015	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Руководители	0	0	0	377	0	0	0	0
2	Специалисты с ВО, не являющиеся руководителями	7336	12846	13834	11752	7555	9572	5565	3981
3	Специалисты со СПО	836	1665	1734	2538	1583	978	685	583
4	Технические служащие	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Квалифицированные работники отраслевых технологических профессий	8186	20551	16654	20447	11739	17729	18248	12955
6	Квалифицированные рабочие сквозных профессий	1791	1075	1155	1803	1040	911	705	275
7	Неквалифицированные рабочие	0	0	0	0	0	0	0	0
	Всего	18149	36137	33377	36917	21917	29190	25203	17794

является «Основная позиция» КПП-2015.<sup>11</sup> В связи с указанными результатами особое значение приобретает введенное требование «эластичности» для отношения спрос–предложение на РРТ.

С позиций анализа структуры дефицита кадров предлагаются методы оценивания эффективности региональной миграционной политики, а также деятельности региональной системы профессионального образования и обучения. В работе приведены соответствующие данные для РРТ Санкт-Петербурга в 2017-2018 гг.

#### Задача X.

Разработка краткосрочных и среднесрочных балансовых прогнозных оценок

В работе приведены результаты экстраполяции построенных временных рядов, а также с исполь-

зованием методов сценарного прогнозирования в соответствии с Приказом Минтруда России от 15 августа 2018 г. № 527н.

Представлена технология сценарного прогнозирования с применением новых подходов нелинейного типологического моделирования.

#### Задача XI.

Формирование «сквозного» примера – объекта пилотного анализа: «Фармацевтический кластер»<sup>12</sup>

Приведены основные характеристики ПНЭР «Фармацевтический кластер» (далее – Кластер). В том числе, общие ОКВЭД-определение понятия «кластер» и данные официальной статистики для Кластера Санкт-Петербурга.

11 В соответствии с Приказом Минтруда России от 15.08.2018 №527Н в качестве необходимого уровня детализации указан уровень «Малые группы».

12 На протяжении последних лет (2016-2019 гг.) Фармацевтический кластер при реализации Постановления 170 от 09.03.2016 был отнесен к приоритетным направлениям экономического развития Санкт-Петербурга

Отраслевая статистическая информация о Кластере была получена с использованием данных Росстата, Государственной службы занятости, результатов обследования предприятий, проводимых негосударственными регуляторами рынка труда, а также образовательными организациями (например, СПХФА).

В работе представлено распределение вакантных рабочих мест, заявленных предприятиями референтной группы «КТЗН СПб», по видам экономической деятельности, а также в профессионально-квалификационном разрезе.

Для указанного кластера представлены решения всех приведенных выше ключевых задач.

#### 4. Основные выводы и заключительные замечания

Содержат сведения по следующим направлениям:

- Основные теоретические результаты, которые практико-ориентированы и имеют концептуально-аналитическое, математико-статистическое, а также информационно-аналитическое значение.

- Разработанное информационно-технологическое обеспечение в форме системы тематических баз данных, системно обобщающих информацию, распределенную по большому количеству первичных источников.

- Разработанные технологии организации и проведения репрезентативных выборочных обследований хозяйствующих субъектов и целевых категорий рабочей силы на региональном уровне.

- Основные характеристики собранного эмпирического материала, а также результаты их анализа по заявленной теме исследования.

- Рекомендации по развитию, как фундаментальной компоненты исследования, так и технологий ее практической реализации.

#### Список литературы

1. Курзнев В.А., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Чернейко Д.С. Технология обеспечения профессиональными кадрами развивающихся экономических систем // Управленческое консультирование. – 2018. – №2. – С. 55-64.

2. Ефимова Л.Е., Привалов В.С., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Чистяков А.И. Разработка прогноза баланса рабочих мест и баланса рабочих мест

в Санкт-Петербурге, замещаемых иностранными гражданами и лицами без гражданства. Препринт научного доклада. – СПб.: СЗИУ РАНХиГС, 2019. – 53 с.

3. Ефимова Л.Е., Привалов В.С., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Чистяков А.И. Определение потребности рынка труда Санкт-Петербурга в иностранной рабочей силе. Препринт научного доклада. – СПб.: СЗИУ РАНХиГС, 2019. – 33 с.

4. Перекрест И.В. Оценка потребности приоритетных направлений экономического развития Санкт-Петербурга в профессиональных кадрах с учетом внешней миграции с использованием многокритериальных балансовых технологий // Государство и бизнес. Экосистема цифровой экономики: Материалы XI международной научно-практической конференции. Том 1. – СПб.: СЗИУ РАНХиГС при Президенте РФ, 2019. – С. 68-76.

5. Технологии верификации построенных типологических моделей на региональном уровне // Разработка экономико-математических методов государственного регулирования для социально-ориентированных экономик на региональном уровне (заключительный отчет) / Перекрест В.Т., Перекрест И.В. и др. – СПб.: ИПРЭ РАН., 2018. – С. 108-133. – Рег. № НИОКТР АААА-А16-1160331100721

6. Перекрест В.Т., Курзнев В.А., Перекрест И.В., Воронина Д.Е. Институциональные аспекты формирования единого рынка труда для пространственных экономических систем // Государство и бизнес. Современные проблемы экономики: Материалы X международной научно-практической конференции. Том 1. – СПб.: СЗИУ РАНХиГС при Президенте РФ, 2018. – С. 73-78.

7. Перекрест И.В. Многокритериальные балансовые технологии для рынка труда в задачах оценки потребности экономики в профессиональных кадрах и эффективности миграционной политики // Государство и бизнес. Современные проблемы экономики: Материалы X международной научно-практической конференции. Том 1. – СПб.: СЗИУ РАНХиГС при Президенте РФ, 2018. – С. 66-73.

8. Чернейко Д.С., Перекрест И.В., Привалов В.С., Чистяков А.И. Профессионально-квалификационные особенности трудовой миграции для Санкт-Петербурга // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2017. – №3-4. – С. 106-112.

9. Курзенов В.А., Матвеев В.Д. Экономический рост. – СПб.: Питер, 2018. – 608 с.
10. Никифоров О.Н., Перекрест В.Т., Перекрест И.В. Кластерные технологии идентификации приоритетных направлений экономики как развитие отраслевых подходов на региональном уровне. // Новые подходы и методы управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов: Материалы Всероссийской конференции. ИПРЭ РАН. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2017. – С. 267-273.
11. Чистяков А.И., Перекрест И.В., Привалов В.С. Особенности социо-трудовой интеграции иностранных работников предприятий Санкт-Петербурга. // Новые подходы и методы управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов: Материалы Всероссийской конференции. ИПРЭ РАН. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2017. – С. 256-261.
12. Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Чернейко Д.С. Многокритериальные балансовые технологии для региональных рынков труда // Новые подходы и методы управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов: Материалы Всероссийской конференции. ИПРЭ РАН. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2017. – С. 273-279.
13. Чистяков А.И., Перекрест И.В., Привалов В.С. Профессионально-квалификационные особенности трудовой миграции для Санкт-Петербурга. // Новые подходы и методы управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов: Материалы Всероссийской конференции. ИПРЭ РАН. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2017. – С. 261-267.
14. Фример Е.В., Перекрест В.Т., Перекрест И.В. Технологии формирования единого координатного пространства представления спроса и предложения на рынках труда в рамках компетентностного подхода // Новые подходы и методы управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов: Материалы Всероссийской конференции. ИПРЭ РАН. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2017. – С. 279-284.
15. Воронина Д.Е., Пархоменко Л.И., Перекрест И.В. Оценка соответствия объектов спроса и предложения на рынках труда с учетом факторов целевой трансформации рабочей силы // Новые подходы и методы управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов: Материалы Всероссийской конференции. ИПРЭ РАН. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2017. – С. 284-287.
16. Перекрест В.Т., Курзенов В.А., Чернейко Д.С. Кадровая потребность региональной экономики: проблемы исчисления и прогнозирования // Государство и бизнес. Современные проблемы экономики: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Т.1. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 6- 11.
17. Перекрест И.В. Особенности статистики приоритетных экономических кластеров региональной экономики: оценка кадровой потребности // Государство и бизнес. Современные проблемы экономики: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Т.1. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 22-29.
18. Перекрест В.Т., Курзенов В.А., Перекрест И.В. Репрезентирование выборочных обследований хозяйствующих субъектов экономических систем: отношения референтности и метод статистических эталонов // Экономический рост, ресурсозависимость и социально-экономическое неравенство: Материалы V Всероссийской конференции. – СПб.: Нестор-История, 2016. – С. 190-192.
19. Перекрест И.В., Воронина Д.Е., Пархоменко Л.И., Фример Е.В. Технологии кластерно-отраслевой дифференциации хозяйствующих субъектов экономических систем регионального уровня // Экономический рост, ресурсозависимость и социально-экономическое неравенство: Материалы V Всероссийской конференции. – СПб.: Нестор-История, 2016. – С. 192-195.
20. Перекрест В.Т., Курзенов В.А., Перекрест И.В. Концептуально-аналитическое моделирование рынка труда России // Управленческое консультирование. – 2015. – №4. – С. 80-93.
21. Перекрест В.Т., Курзенов В.А., Перекрест И.В. Особенности формирования структуры баланса трудовых ресурсов на рынке труда // Управленческое консультирование. – 2015. – №4. – С. 72-80.
22. Курзенов В.А., Никифоров О.Н., Перекрест В.Т., Чернейко Д.С. Выборочные обследования хозяйствующих объектов региональной экономической системы как ключевой элемент эмпирической информационной базы мониторинга рынка труда // Государство и бизнес. Современные проблемы

экономики: Материалы VII Международной научно-практической конференции. Т.1. – СПб, 2015. – С. 102-105.

23. *Руховец Л.А., Перекрест В.Т., Курзнев В.А., Перекрест И.В.* Математическое моделирование рынка труда России как пространственной экономической системы // Стратегия развития и экономическая политика. Научный альманах. Вып.3. – СПб.: Экономический совет при губернаторе Санкт-Петербурга, 2014. – С. 98-118.

24. *Алексеева М.И., Курзнев В.А., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Чернейко Д.С.* Информационно-технологические и концептуальноаналитические проблемы регионального мониторинга рынка труда // Моделирование и анализ социально-экономических систем. – Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2014.

25. *Курзнев В.А., Паромов А.Ю., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Чернейко Д.С.* Особенности прогнозирования баланса трудовых ресурсов для инновационной экономики // Управление информационными ресурсами: Материалы XI Международной научно-практической конференции, Минск, 12.12.2014. – Минск, 2014. – С. 328–329.

26. *Перекрест В.Т., Курзнев В.А., Паромов А.Ю., Воронина Д.Е.* Проблемы институциональной безработицы в контексте современных представлений баланса трудовых ресурсов и региональных образовательной и миграционных политик // Модели оценки и анализа сложных социально-экономических систем / Под ред. В.С.Пономаренко, Т.С. Клебановой, Н.А. Кизима. – Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2013. – С. 322-339.

27. *Перекрест В.Т., Курзнев В.А.* Информационно-аналитические технологии анализа динамики спроса и предложения на региональных рынках труда: традиции, современная практика и нерешенные проблемы // Первые чтения памяти профессора Б.Л. Овсиевича «Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии»: Материалы Всероссийской конференции 21-23 октября 2013. – С. 157-159.

28. *Курзнев В.А., Перекрест В.Т.* Роль институциональных факторов в процессах безработицы на региональных рынках труда России в 1995–2010 гг. / Моделирование социально-экономических систем. Теория и практика. Монография / Под ред. В.С.Пономаренко, Т.С. Клебановой, Н.А. Кизима. – Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2012. – 592 с.

29. *Курзнев В.А., Перекрест В.Т.* Институциональные факторы в процессах безработицы на региональных рынках труда России в 1995–2010 гг. // Проблемы Экономіки The Promlems of Economy. – 2012. – №2. – С.7-12.

30. *Курзнев В.А., Перекрест В.Т.* Моделирование процессов безработицы на рынках труда: проблема концептуальной адекватности и аналитические технологии // Государство и бизнес. Вопросы теории и практики: моделирование, менеджмент, финансы. Материалы IV Международной конференции, Санкт-Петербург. – СПб.: СЗИУ РАНХиГС, 2012. – С. 109-124.

31. *Курзнев В.А., Перекрест В.Т.* Концептуальные особенности математического моделирования региональных рынков труда // Bulletin of Kiev National University of Technologies and Design. – 2012. – № 5(67). – С. 212-218.

32. *Перекрест В.Т., Курзнев В.А., Паромов А.Ю., Воронина Д.Е.* Проблемы безработицы в достижении баланса трудовых ресурсов и региональных образовательной и миграционных политик // Сучасни проблеми моделювання соціально – економічних систем: Матеріали V міжнародної науково – практичної конференції 11 -12 квітня 2013. – Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2012. – С. 28-39.

33. *Перекрест В.Т., Перекрест И.В.* Статистика инноваций: проблемы государственного регулирования инновационной сферы в субъектах Российской Федерации // Управленческое консультирование. – 2010. – № 3. – С. 146-156.

34. *Перекрест В.Т., Никифоров О.Н., Перекрест И.В.* Статистика сферы занятости и актуальные проблемы государственного регулирования рынка труда в регионах России // Российский экономический конгресс: Сборник докладов участников. – М.: ИЭ РАН, 2009.

35. *Воронина Д.Е., Никифоров О.Н., Панчук Ж.И., Пархоменко Л.И., Перекрест В.Т., Перекрест И.В.* Сегментация рынка промышленной продукции и технологических услуг в задачах регионального субконтрактинга на базе официальной статистики. – СПб.: Центр стратегического анализа общественных процессов, 2007. – 56 с.

36. *Никифоров О.Н., Пархоменко Л.И., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Фриммер Е.В.* Технологические принципы целевой трансформации трудового потенциала на субфедеральном и региональном

уровнях для приоритетных направлений экономического развития. – СПб.: Центр стратегического анализа общественных процессов, 2007. – 44 с.

37. Ильин Е.М., Клупт М.А., Панчук Ж.И., Пархоменко Л.И., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Чернейко Д.С. Особенности прогнозирования структуры спроса на региональных рынках труда в ситуации экономического роста // Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии. Вып. 4, Часть 1. – СПб.: СПб ЭМИ РАН, 2005. – С.201-263.

38. Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Шапкин В.В. Прогноз потребности экономики Санкт-Петербурга в специалистах с начальным профессиональным образованием. – СПб.: Центр стратегического анализа общественных процессов, 2004. – 36 с.

39. Клупт М.А., Кротов А.Н., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Привалов В.А. Рынок труда Санкт-Петербурга: структура спроса и банк вакансий. – СПб.: Центр стратегического анализа общественных процессов, 2004. – 52 с.

40. Ильин Е., Клупт М., Кротов А., Панчук Ж., Пархоменко Л., Перекрест В., Перекрест И. Состояние рынка труда Санкт-Петербурга в 2002 году. – СПб: «АТ», 2003. – 56 с.

41. Ильин Е.М., Клупт М.А., Панчук Ж.И., Пархоменко Л.И., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Соловьев А.П., Чернейко Д.С. Математические модели процессов государственного регулирования регионального рынка труда в условиях экономического роста // Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии. III. – СПб: Наука, 2003. – С. 104-152.

42. Глущенко Е., Клупт М., Козлова О., Перекрест В., Перекрест И., Привалов В. Сфера занятости и трудовая мобильность. Банк вакансий Службы занятости: региональные аспекты трудоустройства (сентябрь 2002 г.). – СПб: Центр стратегического анализа общественных процессов, 2002. – 44 с.

43. Ильин Е., Клупт М., Кротов А., Панчук Ж., Пархоменко Л., Перекрест В., Перекрест И. Сфера занятости и трудовая мобильность: межрегиональное трудоустройство в Северо-Западном регионе (сентябрь 2002 г.). – СПб: Центр стратегического анализа общественных процессов, 2002. – 22 с.

44. Ильин Е., Клупт М., Панчук Ж., Пархоменко Л., Перекрест В., Перекрест И., Соловьев А. Рынок труда Санкт-Петербурга: состояние и факторы развития (май 2002 г.). – СПб: ЦСАОП, 2002. – 48 с.

45. Клупт М., Панчук Ж., Пархоменко Л., Перекрест В., Перекрест И., Привалов В. Рынок труда Санкт-Петербурга: ярмарки вакансий и учебных рабочих мест (сентябрь 2002 г.). – СПб: «АТ», 2002. – 52 с.

46. Ильин Е.М., Клупт М.А., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Соловьев А.П. Рынок труда Санкт-Петербурга: состояние и факторы развития. – СПб: Центр стратегического анализа общественных процессов, 2002. – 48 с.

47. Воронина Д., Перекрест В., Перекрест И. LMA-технологии: построение эмпирических квалификационных стандартов. Секторы: «Туризм», «Транспорт». – СПб: Центр стратегического анализа общественных процессов, 2000. – 124 с.

*Статья поступила в редакцию 2 декабря 2019 г.*

*Принята к публикации 23 декабря 2019 г.*