

# Технология обеспечения развивающихся экономических систем профессиональными кадрами

Курзенов В. А.<sup>1\*</sup>, Перекрест В. Т.<sup>2</sup>, Перекрест И. В.<sup>2</sup>, Чернейко Д. С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Северо-Западный институт управления РАНХиГС), Санкт-Петербург, Российская Федерация, \*kurzeneva@yandex.ru

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский экономико-математический институт РАН, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>3</sup>Комитет по труду и занятости населения Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург, Российская Федерация

## РЕФЕРАТ

В статье представлены предложения по разработке технологий кадрового обеспечения по приоритетным направлениям развития экономических систем федерального и регионального уровней (далее — Проект). Для таких систем актуальной задачей признано представление и расчет приоритетных направлений развития экономических систем в форматах балансов трудовых ресурсов, обобщающих традиционный «секторальный» подход. Решение этой задачи предлагается осуществлять в рамках «кластерно-отраслевого» подхода.

**Ключевые слова:** профессиональные кадры, кадровая потребность, базовый компетентностный модуль, вакантные рабочие места, профессиональный стандарт, образовательный стандарт

## Technology Support of Professional Personnel of Developing Economic Systems

Kurzenov V. A.<sup>a\*</sup>, Perekrst V. T.<sup>b</sup>, Perekrst I. V.<sup>b</sup>, Cherneyko D. S.<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (North-West Institute of Management of RANEPA), Saint-Petersburg, Russian Federation, \*kurzeneva@yandex.ru

<sup>b</sup>Saint-Petersburg Economic-Mathematical Institute of RAS, Saint-Petersburg, Russian Federation

<sup>c</sup>The Committee on labor and employment of St. Petersburg, Saint-Petersburg, Russian Federation

## ABSTRACT

The article presents the main proposals in the present draft of the economic-mathematical research on the development of technologies of staffing in priority directions of development of economic systems of Federal and regional levels (hereinafter — the Project). Note that in the study any economic system is considered as developing if for it some priority areas of its economic development are identified. For such systems, the actual task of representation and calculation of the priority directions of economic systems in the formats of balance sheets of labour resources, generalizing the traditional «sectoral» approach. The solution to this problem is proposed in the framework of the cluster «industry» approach.

**Keywords:** professional staffing, demand, supply, staffing requirements, conceptual model, basic competency module (BCM), vacancies, professional standard, educational standard

---

## Введение

Обеспечение профессиональными кадрами развивающихся экономических систем является крупной государственной проблемой. Технологии решения этой проблемы

и посвящена статья. Эффективность предлагаемых технологий понимается в контексте экономического развития и роста человеческого капитала, рассматриваемых экономических систем, что соответствует общей задаче управления формированием трудового потенциала пространственных экономических систем в указанном выше контексте. Статья носит заявочный характер, ее основная цель — представление системы научных обоснований Проекта как *комплексного междисциплинарного исследования*, многофункциональность которого определяется следующими ключевыми задачами исследования:

- А. Разработка *общей концептуальной модели* исследования и ее концептуально-аналитическая детализация.
- Б. Разработка технологии формирования *единого координатного пространства* представления спроса и предложения на рынках труда развивающихся экономических систем в рамках компетентностного подхода.
- В. Разработка *комплексной оценки соответствия объектов спроса и предложения* на рынках труда в задачах подбора кадров для замещения вакантных рабочих мест с учетом факторов целевой трансформации рабочей силы.
- Г. *Uber-модели взаимодействия спроса и предложения* для рынков труда развивающихся экономических систем.

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

Решение первой ключевой задачи исследования предполагает разработку следующих экономико-математических моделей (ЭММ):

- **ЭММ взаимодействия спроса и предложения** для рыночных экономик, реализующих идеи «поискового трения», изложенные в работах лауреатов Нобелевской премии за 2010 г.: общие идеи — Питер Даймонд, применительно к рынкам труда — Кристофер Писсаридес [8] (см. рис. 1).

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

*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.

- **Система балансовых технологий для рынков труда** в форме **многокритериального баланса рабочих мест**: традиционный баланс трудовых ресурсов (БТР) — структурный баланс трудовых ресурсов (СБТР) — структурный баланс рабочих мест (СБРМ) в форме **многокритериального баланса рабочих мест** (МБРМ).

*Основной результат*: **ЭММ потребности экономической системы в профессиональных кадрах**.

Наиболее четко основные концептуально-методические позиции рассматриваемой проблемы представлены в двух нормативных правовых актах<sup>1</sup>, соответственно,

<sup>1</sup> Приказ Минтруда России № 407, Минобрнауки России № 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)

федерального и регионального уровня, принятых в целях «обеспечения функционирования системы среднесрочного и долгосрочного прогнозирования занятости населения и планирования потребностей в подготовке кадров в образовательных организациях за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета».

Под *потребностью в профессиональных кадрах* 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 (PCPM).

В PCPM рассматриваются две компоненты: замещенные рабочие места (ЗРМ) и вакантные рабочие места (ВРМ). Совокупность вакантных и замещенных рабочих мест (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 рассматривается также перспективная, прогнозная кадровая потребность.

В рамках разрабатываемой ЭММ выделены *ключевые особенности* представления и исчисления *кадровой потребности* (остаточной):

- *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>1</sup> и *образовательный*<sup>2</sup>. Последний, в частности, предполагает определение объема и структуры *контрольных цифр приема* для обучения по образовательным программам высшего и среднего профессионального образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета<sup>3</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 профессио-

---

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»; Постановление Правительства Санкт-Петербурга № 170 от 09.03.2016 «Порядок взаимодействия исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга и работодателей для оценки потребности в квалифицированных рабочих и специалистах по профессиям и специальностям среднего профессионального образования».

<sup>1</sup> Представления кадровой потребности в отраслевом (ОКВЭД2) и профессионально-квалификационном (ОКЗ-14) разрезах: для замещения ВРМ; для первичного замещения вводимых и модернизированных рабочих мест.

<sup>2</sup> В разрезах ОКСО и Перечней специальностей — профессий по образованию, утвержденных Минобрнауки в 2013 г.

<sup>3</sup> Приказ Минтруда России № 407, Минобрнауки России № 641 от 30.06.2015 «Об утверждении Положения о системе среднесрочного и долгосрочного прогнозирования занятости населения...».



Рис. 1. Концептуальная схема взаимодействия объектов спроса и предложения  
 Fig. 1. Conceptual scheme of interaction of objects of supply and demand

нального образования с решением задачи *преобразования кадровой потребности* из экономического формата в образовательный.

В публикациях [например, 4] можно, в частности, найти иллюстративные примеры:

- Результаты формирования кадровой потребности приоритетных отраслей экономики Санкт-Петербурга в 2016–2017 гг. Остаточный спрос и избыточное предложение.
- Реализация многокритериальных балансовых технологий трансформации структуры экономически активного населения и системы рабочих мест для Санкт-Петербурга.

**2. Разработка технологии формирования единого координатного пространства представления спроса и предложения на рынках труда развивающихся экономических систем**

Разработка указанной технологии осуществляется в рамках компетентного подхода. При этом учитываются 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 компетентного 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.

Технологическим ядром преобразования является *базовый компетентностный модуль* (БКМ). Концептуальным основанием выделения БКМ является таблица (табл.) сопоставления компетентностных блоков. На основании этой таблицы разрабатывается алгоритм построения контрольных цифр выпуска (образовательный формат, разрез специальностей), реализация которого позволяет:

- 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 представлена 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>1</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 компетенции — знания — умения/навыки. В этом случае *единое координатное пространство* представления спроса и предложения на рынках труда (далее — ЕКП) 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 БД:

- БД1 — для совокупности профессиональных стандартов;
- БД2 — для совокупности образовательных стандартов;
- БД3 — сводная БД для компетенций, представленных в системах профессиональных и образовательных стандартов;
- БД4 — сводная БД для знаний, представленных в компетенциях БД3;
- БД5 — сводная БД для умений/навыков, представленных в знаниях БД4;
- БД6 — база данных образовательных организаций, участвующих в процессах образовательной трансформации рабочей силы;
- БД7 — сводная БД для образовательных программ, используемых организациями, участвующими в процессах образовательной трансформации рабочей силы.

Для развивающихся экономических систем ГБД может быть сегментирована на кластерно-отраслевой основе с учетом приоритетных направлений экономического развития.

На рис. 2 представлена концептуальная схема отбора соискателей в системе БКМ, реализующая предложенные выше принципы. При этом кадровый запрос рассматривается как *задача замещения рабочих мест* заданного пакета ВРМ [3]. На указанной концептуальной схеме представлены следующие операции:

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

<sup>1</sup> Примеры реализации указанной схемы для профильных профессий (групп занятий) для ЭК «Фармацевтика» Санкт-Петербурга приведены, например, в публикации [5]. В общем случае требуется проведение специального анализа систем профессиональных и образовательных стандартов (см. указанные выше реестры стандартов).

- 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.

### **3. Разработка комплексной оценки соответствия объектов спроса и предложения на рынках труда в задачах подбора кадров для замещения вакантных рабочих мест с учетом факторов целевой трансформации рабочей силы**

Указанная комплексная оценка разрабатывается в рамках двухкомпонентной оценки соискателя с критериями:

- степень готовность 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 торможения» на рынках труда. Эффективные реализации указанного подхода существенно используют симметричность разработанных ЭММ взаимодействия спроса и предложения на рынках труда рассматриваемых экономических систем [1].

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 решение следующих задач.

1. Задачи и методы *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.

**Основные элементы компетентностного сопоставления экономических и образовательных форматов кадровой потребности**

Table. Basic elements of competence-based comparison of economic and educational formats of personnel requirement

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

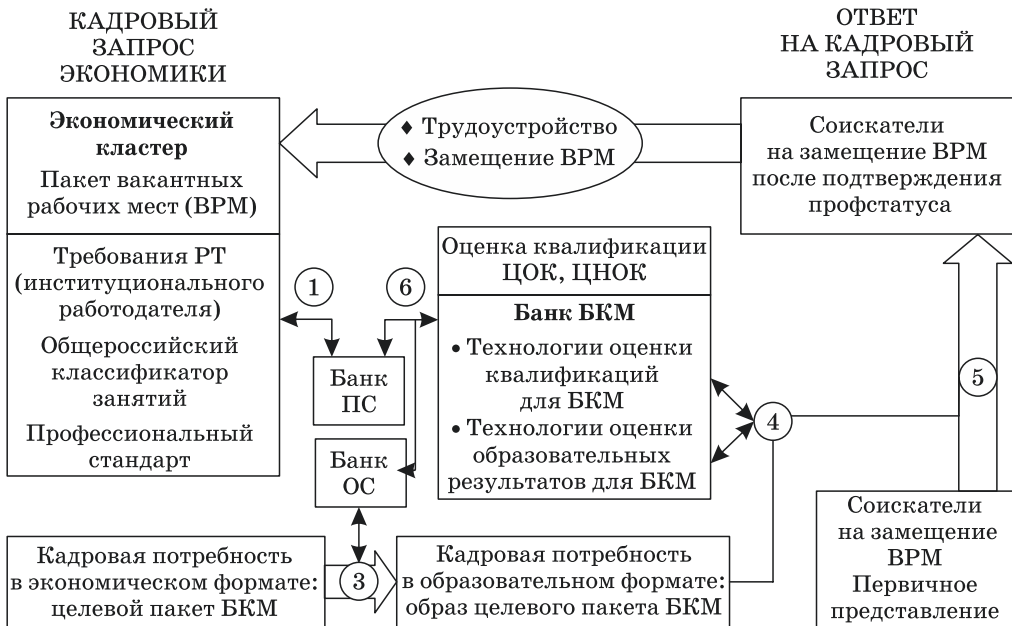


Рис. 2. Кадровая потребность экономики: концептуальная схема отбора соискателей в системе базовых компетентностных модулей (БКМ)

Fig. 2. Personnel requirement of economy: the conceptual scheme of selection of applicants in the system of the basic competence-based modules (BCM)

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

- Рассмотрение в качестве иллюстративного примера оценки эффективности трудовой миграции для Санкт-Петербурга в 2016 г.
- 2. Задачи и методы *снижения размерности ЕКП* представления спроса и предложения на рынках труда, включая 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.

#### **4. Uber-модели взаимодействия спроса и предложения для рынков труда развивающихся экономических систем**

Uber-модели рассматриваются как прикладные on-line системы. При этом эти модели могут рассматриваться как модели визуализации общих процессов взаимодействия спроса и предложения на рынках труда.

Технологии двумерного и трехмерного представления ЕКП для взаимодействия спроса и предложения на региональных рынках труда, а также направления разработки Uber-технологий для визуализации ЕКП в указанном контексте представлены, в частности, в статье [1].

#### **Литература**

1. *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 // Материалы Всероссийской конференции «Новые подходы и методы управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов». ИПРЭ РАН. Санкт-Петербург : ГУАП, 2017. С. 284–287.
2. *Никифоров О. Н., Перекрест В. Т., Перекрест И. В.* Кластерные технологии идентификации приоритетных направлений экономики как развитие отраслевых подходов на региональном уровне // Материалы Всероссийской конференции «Новые подходы и методы управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов». ИПРЭ РАН. Санкт-Петербург: ГУАП, 2017. С. 267–273.
3. *Перекрест В. Т., Курзенев В. А., Чернейко Д. С.* Кадровая потребность региональной экономики: проблемы исчисления и прогнозирования // Материалы VIII международной научно-практической конференции «Государство и бизнес. Современные проблемы экономики. Том 1». Санкт-Петербург : СЗИУ РАНХиГС при Президенте РФ, 2016. С. 6–11.
4. *Перекрест В. Т., Перекрест И. В., Чернейко Д. С.* Многокритериальные балансовые технологии для региональных рынков труда // Материалы Всероссийской конференции «Новые подходы и методы управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов». ИПРЭ РАН. Санкт-Петербург : ГУАП, 2017. С. 273–279.
5. *Перекрест И. В.* Особенности статистики приоритетных экономических кластеров региональной экономики: оценка кадровой потребности // Материалы VIII международной научно-практической конференции «Государство и бизнес. Современные проблемы экономики. Том 1». Санкт-Петербург : СЗИУ РАНХиГС при Президенте РФ, 2016. С. 22–29.
6. *Технологии кластерно-отраслевой дифференциации хозяйствующих субъектов экономических систем регионального уровня / Перекрест И. В., Воронина Д. Е., Пархоменко Л. И., Фример Е. В.* // Экономический рост, ресурсозависимость и социально-экономическое неравенство: материалы V Всероссийской конференции 7–9 ноября 2016 г. СПб. : Нестор-История, 2016. С. 192–195.
7. *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 // Материалы Всероссийской конференции «Новые подходы



и методы управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов». ИПРЭ РАН. Санкт-Петербург : ГУАП, 2017. С. 279–284.

8. *Christopher A. Pissarides*. Equilibrium in the labour market with search frictions. Prize Lecture, December 8, 2010.

#### Об авторах:

**Курзнев Владимир Анатольевич**, профессор, доктор технических наук, Северо-Западный институт управления РАНХиГС (Санкт-Петербург, Российская Федерация), kurznevva@yandex.ru

**Перекрест Владимир Терентьевич**, Санкт-Петербургский экономико-математический институт РАН (Санкт-Петербург, Российская Федерация), заведующий лабораторией, доктор физико-математических наук, vtp\_01@mail.ru

**Перекрест Игорь Владимирович**, Санкт-Петербургский экономико-математический институт РАН (Санкт-Петербург, Российская Федерация), старший научный сотрудник, piv\_2103@mail.ru

**Чернейко Дмитрий Семенович**, председатель Комитета по труду и занятости населения Санкт-Петербурга, доктор экономических наук, dm4@rambler.ru

#### References

- Voronina D. E., Parkhomenko L. I., Perekrest I. V. Assessment of compliance of objects of supply and demand in labor markets taking into account factors of target transformation of labor // Materials of the Russian conference "New Approaches and Methods of Management of Sustainable Social and Economic Development of Regions". IRES RAS [Materialy Vserossiiskoi konferentsii «Novye podkhody i metody upravleniya ustoichivym sotsial'no-ekonomicheskim razvitiem regionov». IPRE RAN]. St. Petersburg : SUAI, 2017. P. 284–287. (In rus)
- Nikiforov O. N., Perekrest V. T., Perekrest I. V. Cluster technologies of identification of the priority directions of economy as development of branch approaches at the regional level // Materials of the Russian conference "New Approaches and Methods of Management of Sustainable Social and Economic Development of Regions". IRES RAS [Materialy Vserossiiskoi konferentsii «Novye podkhody i metody upravleniya ustoichivym sotsial'no-ekonomicheskim razvitiem regionov». IPRE RAN]. St. Petersburg : SUAI, 2017. P. 267–273. (In rus)
- Perekrest V. T., Kurznev V. A., Cherneyko D. S. Personnel requirement of regional economy: problems of calculation and forecasting // Materials of the VIII International scientific and practical conference "State and business. Modern problems of economy Volume 1" [Materialy VIII mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Gosudarstvo i biznes. Sovremennye problemy ekonomiki Tom 1»]. St. Petersburg : NWIM of RANEPА, 2016. P. 6–11. (In rus)
- Perekrest V. T., Perekrest I. V., Cherneyko D. S. Multicriteria balance technologies for regional labor markets // Materials of the Russian conference "New Approaches and Methods of Management of Sustainable Social and Economic Development of Regions". IRES RAS [Materialy Vserossiiskoi konferentsii «Novye podkhody i metody upravleniya ustoichivym sotsial'no-ekonomicheskim razvitiem regionov». IPRE RAN]. St. Petersburg : SUAI, 2017. P. 273–279. (In rus)
- Perekrest I. V. Features of statistics of priority economic clusters of regional economy: assessment of personnel requirement // Materials of the VIII International scientific and practical conference "State and business. Modern problems of economy Volume 1" [Materialy VIII mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Gosudarstvo i biznes. Sovremennye problemy ekonomiki Tom 1»]. St. Petersburg: NWIM of RANEPА, 2016. P. 22–29. (In rus)
- Technologies of cluster and branch differentiation of economic entities of economic systems on regional level / Perekrest I. V., Voronina D. E., Parkhomenko L. I., Frime E. V. // Economic growth, resource-dependence and social and economic inequality: materials of the V Russian conference [Ekonomicheskii rost, resursozavisimost' i sotsial'no-ekonomicheskoe neravenstvo: materialy V Vserossiiskoi konferentsii] on November 7–9, 2016 SPb. : Nestor History, 2016. P. 192–195. (In rus)
- Frimer E. V., Perekrest V. T., Perekrest I. V. Technologies of formation of uniform coordinate space of representation of supply and demand in labor markets within competence-based approach // Materials of the Russian conference "New Approaches and Methods of Management of Sustainable Social and Economic Development of Regions". IRES RAS [Materialy Vserossiiskoi konferentsii

«Novye podkhody i metody upravleniya ustoichivym sotsial'no-ekonomicheskim razvitiem regionov». IPRE RAN]. St. Petersburg: SUAI, 2017. P. 279–284. (In rus)

8. Christopher A. Pissarides. Equilibrium in the labour market with search frictions. Prize Lecture, December 8, 2010.

**About the authors:**

**Vladimir A. Kurzenev**, Professor, Doctor of Science (Engineering), North-West institute of management of RANEPa (St. Petersburg, Russian Federation), kurzenevva@yandex.ru

**Vladimir T. Perekrest**, Saint-Petersburg Economic-Mathematical Institute of RAS (Saint-Petersburg, Russian Federation), Head of laboratory, Doctor of Physical and mathematical Sciences, vtp\_01@mail.ru

**Igor V. Perekrest**, Saint-Petersburg Economic-Mathematical Institute of RAS (Saint-Petersburg, Russian Federation), Senior Researcher, piv\_2103@mail.ru

**Dmitry S. Cherneyko**, Chairman of the Committee on labor and employment of St. Petersburg, Doctor of Sciences (Economy), dm4@rambler.ru