

ECONOMICS AND MANAGEMENT

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ



ISSN 1998-1627

№ 7 (117) 2015

РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
RUSSIAN ACADEMIC JOURNAL



ТЕМА НОМЕРА:

Целевой набор – основа конкурентоспособности вуза

Региональные системы оценки и сертификации квалификаций
Прогнозирование кадровых потребностей региональной экономики

Содержание

Актуальные проблемы развития экономики . . .	4		
<i>Ка Хо Мок.</i> Конкурентоспособность вузов на рынке образовательных услуг: развитие инновационных и предпринимательских университетов Сингапура	5		
Экономическая теория и стратегия развития	13		
<i>Т. Г. Пономарева, Е. В. Захарова, Р. Г. Данилко.</i> Место и роль сепаратизма в административно-территориальном развитии экономики	13		
<i>М. В. Петрович, С. И. Осипчик.</i> Стоимость и качество человеческой жизни в контексте девиантного поведения.	21		
Модернизация экономики регионов	28		
<i>С. В. Кузнецов, Л. Д. Тюличева.</i> Проблемы становления региональных систем независимой оценки и сертификации квалификаций	28		
<i>А. И. Балашов, А. А. Козырев.</i> Теоретические основания региональной конкурентоспособности и предпосылки ее реализации в стратегии развития Санкт-Петербурга	34		
<i>Е. А. Питухин, Д. М. Мороз, М. П. Астафьева.</i> Прогнозирование кадровых потребностей региональной экономики в разрезе профессий	41		
<i>О. В. Подшувейт, А. Н. Черных.</i> Программы приграничного сотрудничества в регионе Балтийского моря: результаты и перспективы в современных геополитических условиях	50		
Теория и практика управления и менеджмента.	56		
<i>П. П. Табурчак, А. Н. Гродинская.</i> Внедрение системы менеджмента устойчивого развития на промышленных предприятиях с использованием метода структурного моделирования.	56		
<i>Ж. Чжэн.</i> Проблемы и тенденции развития промышленного производства в Российской Федерации (2014–2015 гг.)	66		
Математическое моделирование, системный анализ	70		
<i>В. А. Банников.</i> Компьютерная технология классификации банков банковского сектора России	70		
Образование.	80		
<i>Н. В. Плотников.</i> Система высшего профессионального образования в обеспечении национальной безопасности и национальных интересов	80		
<i>К. Б. Слепак.</i> Развитие научно-образовательного потенциала регионов России в процессе инновационного импортозамещения	84		
Научные исследования аспирантов	92		
<i>А. Н. Радаев.</i> Человеческий фактор как источник повышения эффективности системы внутреннего контроля в кредитных организациях	92		
События и факты	96		
Торжественное вручение дипломов выпускникам Санкт-Петербургского университета управления и экономики.	96		
Поздравления выпускникам Санкт-Петербургского университета управления и экономики	101		

Прогнозирование кадровых потребностей региональной экономики в разрезе профессий

Forecast of Personnel Needs by Occupation for the Regional Economy

УДК 331.5:332



Питухин Евгений Александрович

профессор Петрозаводского государственного университета, доктор технических наук
185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33

Pitukhin Evgeniy Aleksandrovich

Petrozavodsk State University
Lenina Ave 33, Petrozavodsk, Russian Federation, 185910



Мороз Дмитрий Михайлович

младший научный сотрудник Центра бюджетного мониторинга Петрозаводского государственного университета
185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33

Moroz Dmitriy Mikhaylovich

Budget Monitoring Center of Petrozavodsk State University
Lenina Ave 33, Petrozavodsk, Russian Federation, 185910



Астафьева Марина Петровна

заместитель директора Международного университета природы, общества и человека «Дубна» (Московская обл., г. Протвино), кандидат технических наук, доцент
142281, г. Протвино, Северный проезд, д. 3

Astaf'eva Marina Petrovna

Dubna International University for Nature, Society and Health
Severnyy Lane 3, Protvino, Russian Federation, 142281

Исследование посвящено формированию долгосрочных прогнозов кадровых потребностей экономики субъектов Российской Федерации с детализацией по профессиям/направлениям подготовки.

Цель. Разработка механизмов, способствующих повышению эффективности управления процессами формирования и использования трудовых ресурсов в сфере экономики, труда и занятости, системы образования.

Задачи. Изучить лучший зарубежный и отечественный опыт прогнозирования потребностей экономики в кадрах; разработать и создать новый уточненный комбинированный подход к прогнозированию, учитывающий результаты двух независимых прогнозов: прогноза на основе макроэкономического подхода и прогноза на основе результатов опроса предприятий и отраслевых экспертов; предложить способ детализации полученных прогнозов в разрезе востребованных профессий.

Методология. В настоящей работе рассматривается сочетание макроэкономического нормативного подхода, базирующегося на прогнозах макроэкономических показателей, заложенных в программы и стратегии социально-экономического развития регионов, совместно с микроэкономическим подходом, служащим для детализации трендов потребности в профессионально-квалификационных разрезах и позволяющим уточнить параметры макроэкономических моделей прогнозирования.

Результаты. Получена методика прогнозирования совокупной и ежегодной дополнительной потребности региональной экономики в кадрах в разрезе профессий, использующая долгосрочный макроэкономический прогноз совместно с микроэкономическим прогнозом предприятий и отраслевых экспертов. Разработаны способы уточнения параметры моделей макроэкономического прогнозирования с помощью данных региональной специфики, полученных в результате опросов. Приведен расчет кадровой потреб-

ности промышленных предприятий Санкт-Петербурга на 2020 г. в разрезе профессий.

Выводы. Использование комбинированного усредненного прогноза на основе макроэкономического подхода и с помощью результатов опроса предприятий и отраслевых экспертов приводит к их взаимному дополнению и повышению точности рассчитываемых показателей рынка труда на всем периоде прогнозирования. Полученные результаты могут быть использованы при принятии заблаговременных управленческих решений по формированию заказа на подготовку востребованных экономикой кадров, что позволит в перспективе увеличить сбалансированность между спросом и предложением на рынке труда.

Ключевые слова: рынок труда, региональная экономика, методика прогнозирования, кадровые потребности, востребованные профессии, опрос предприятий

This study looks at the development of long-term forecasts of personnel needs for the Russian Federation with a focus on occupational/training trends.

Aim. The goal is to help establish mechanisms that enhance the efficiency of training and the use of labor resources for the economy in employment and education.

The study attempts to explore the best approach, domestic and overseas, to forecast an economy's human resource needs; develop a new approach to the forecast that takes into account the results of two independent forecasts—forecast of the macroeconomic variables, and forecasts of enterprise and industry experts; and to offer a way to fine-tune these forecasts in the context of the required occupations.

Methodology. The paper considers a combination of the macroeconomic regulatory approach that is based on forecasts of macroeconomic indicators built into programs and strategies of socio-economic development of the regions, and the micro-economic approach that details demand trends in professions, which allows for the refining of parameters of the macroeconomic forecasting models.

Results. The calculation of the staff needs of St. Petersburg's industrial enterprises is a case in point. Use of the combined average forecast based on a macroeconomic approach and survey results of enterprises and industry experts enhances and improves the accuracy of the calculated indicators of the labor market for the forecast period. The results can be used to advance management decision-making with regard to an economy's training needs that will, in the long term, bring better demand/supply balance in the labor market.

Keywords: labor market, regional economics, forecasting methods, personnel requirements, occupational demand, survey of companies

Введение

Для обеспечения устойчивого роста экономики необходима разработка механизмов эффективного формирования рынка труда, которые обеспечат достижение параметров, заложенных в программах социально-экономического развития регионов и детерминированных международными и федеральными показателями.

В качестве одного из таких механизмов предлагается комбинированная методика прогнозирования потребности экономики в кадрах, которая может служить инструментом повышения эффективности регулирования процессов формирования и использования трудовых ресурсов в соответствии с приоритетными направлениями государственной политики, а также способствовать повышению эффективности управления в сфере экономики, труда и занятости, системы образования.

В мировом опыте имеется большое количество методик прогнозирования кадровых потребностей рынка труда, среди которых следует отметить следующие: Бюро трудовой статистики Министерства труда США [1; 2], модель MONASH Австралии [3; 4], Модель MDM Великобритании [5], модели INFORGE и Ifo Германии [6].

Предлагаемая комбинированная методика прогнозирования и указанные модели обладают рядом общих характеристик. Все они предназначены для формирования кадровых прогнозов на уровне страны и ее регионов, используют эконометрические методы, основываются на подходе «требуемых трудовых ресурсов», в качестве входных параметров используются результаты макроэкономического прогноза производства товаров и услуг по секторам экономики.

Отличительными особенностями моделей являются период прогнозирования, периодичность обновления (корректировки) полученных прогнозов, детализация в различных разрезах при разработке прогнозов [7; 8].

В отечественной научной школе решению проблем прогнозирования динамики занятости и рынка труда, долгосрочным оценкам совокупного и текущего спроса на кадры на основе системы факторных динамических моделей вакансий и потенциальных работников посвящены работы А. Г. Коровкина и др. [9; 10]. Методологические подходы к прогнозированию занятости и экономической активности населения на основе факторных экстраполяционных и эконометрических моделей изложены в работах С. Г. Кузнецова и др. [11; 12]. Сценарии оценки перспективной потребности экономики РФ в рабочей силе на основе экзогенных демографических и макроэкономических прогнозов приведены в работе А. В. Кашепова [13].

Несмотря на корректность вышеприведенных подходов определения кадровой потребности на макроэкономическом уровне, они не могут быть напрямую масштабированы на микроэкономический уровень из-за сильной агрегированности. Основной причиной является отсутствие экспертных оценок региональной экономической специфики и инструментов детализации потребности в кадрах по профессиям и уровням образования.

В разрезе профессий среднего и начального профессионального образования методика среднесроч-

ного прогнозирования потребности в кадрах на основе опросов работодателей была впервые предложена в [14]. К сожалению, в ней не были учтены программы социально-экономического развития региона и основные макроэкономические показатели, что не дает возможности достоверно оценивать кадровую потребность на долгую перспективу только на одних опросах работодателей.

Основной проблемой рассмотренных методик оценки потребности в кадрах, использующих аппарат вакансий, является то, что потребность в них оценивается как текущий спрос. Но заявленные вакансии, во-первых, отражают только ту часть потребности в кадрах, на которую нет претендентов внутри самой системы; во-вторых, вакансии отражают одноментный спрос, а потребность формируется на некоторый период времени, т. е. является интервальной характеристикой и пропорциональна длине этого периода [15].

Основной отличительной особенностью предлагаемой авторами настоящей статьи методики прогнозирования является сочетание двух подходов — использования макроэкономического подхода для прогнозирования потребности экономики в кадрах в разрезе ВЭД [16; 17] совместно с микроэкономическим подходом, служащим для детализации трендов потребности в профессионально-квалификационных разрезах.

Итоговый усредненный прогноз состоит из взвешенной комбинации двух прогнозов: прогноза на основе макроэкономического подхода и прогноза на основе результатов опроса предприятий и отраслевых экспертов. Тем самым осуществляется взаимное дополнение объективных статистических данных и субъективных результатов опроса, что позволяет повысить точность идентификации макроэкономических параметров прогностических моделей, используемых в методике.

Такой подход имеет большое значение при использовании на различных периодах прогнозирования. Экспертный подход более актуален при оценке краткосрочной и среднесрочной прогнозной динамики показателей, а нормативный — при оценке динамики магистральных трендов на среднесрочных и долгосрочных периодах.

Построение прогноза кадровой потребности экономики региона в разрезе профессий/должностей является на сегодняшний день актуальной задачей. Практическая польза от ее решения заключалась бы в возможности заблаговременной оценки профессионально-квалификационной структуры рынка труда и степени востребованности тех или иных профессий. Данная информация является необходимо в процессе профорientации населения, может использоваться школьниками старших классов при выборе профессионального пути, а также местными органами управления образованием при подготовке перспективных востребованных кадров для экономики региона.

Реализация комбинированной методики прогнозирования в виде комплекса взаимосвязанных математических моделей

В основу разработки комбинированной методики прогнозирования кадровых потребностей для обеспечения социально-экономического развития региона на среднесрочный и долгосрочный период положена методика макроэкономического прогнозирования

требности экономики в кадрах, разработанная Центром бюджетного мониторинга ПетрГУ [Там же].

Ядро этой макроэкономической методики прогнозирования потребности составляет унифицированный нормативный подход, базирующийся на прогнозах макроэкономических показателей, заложенных в программы и стратегии социально-экономического развития региона.

Данный подход, к сожалению, использует для расчетов только данные официальной статистики и не применяет результаты специализированных опросов, с помощью которых возможно уточнить и детализировать ключевые параметры указанной методики. Это не позволяет методике [Там же] в полной мере адаптироваться к особенностям развития экономики и социальной сферы конкретного региона, повысить точность расчетов и, как следствие, выйти на новый уровень детализации результатов прогнозирования.

Одним из важнейших преимуществ методики, предлагаемой авторами данной статьи, является возможность построения прогноза кадровой потребности экономики региона в разрезе профессий.

В основе концепции прогнозирования потребности лежит системный подход от общего к частному, в процессе которого происходит последовательная декомпозиция прогнозных трендов вида «совокупная потребность в кадрах» → «дополнительная потребность в кадрах» → «дополнительная потребность в кадрах в требуемых разрезах».

Детализация дополнительной потребности в кадрах может осуществляться в следующих разрезах:

- производственно-экономическом;
- профессионально-образовательном;
- территориально-организационном.

Производственно-экономический разрез позволяет детализировать кадровую потребность по видам экономической деятельности, отраслям и кластерам экономики.

Профессионально-образовательный разрез позволяет детализировать кадровую потребность по категориям работников (ОКЗ), профессиям/должностям (ОКПДТР), уровням образования, укрупненным группам образовательных специальностей и направлений подготовки.

Территориально-организационный разрез дает возможность при необходимости детализировать кадровую потребность по территориям региона, районам, муниципалитетам и предприятиям/организациям.

Ниже рассматриваются составляющие предлагаемой комбинированной методики: математические модели прогнозирования среднегодовой численности занятых (СЧЗ) в экономике, модели прогнозирования совокупной потребности в кадрах и модели прогнозирования ежегодной дополнительной потребности в кадрах.

Расчет среднегодовой численности занятых в экономике с учетом ограничения на численность постоянного населения

Расчет СЧЗ на прогнозном периоде осуществляется на основе регионального демографического прогноза половозрастной численности постоянного населения мужчин $pm_{i,t}$ и женщин $pf_{i,t}$. Демографический прогноз $pm_{i,t}$ и $pf_{i,t}$ для субъектов Федерации строится на основе модификации модели возрастной динамики (модели Лесли) в виде системы неоднородных разностных уравнений. Особенности построения ре-

гионального демографического прогноза выходят за рамки данной статьи.

Выражение для прогнозирования СЧЗ региона E_t на основе прогнозных значений численностей мужчин и женщин по отдельным возрастам имеет вид:

$$E_t = c_t \cdot \left(\sum_{i=16}^{59} pm_{i,t} + \sum_{i=16}^{54} pf_{i,t} \right), t \in [t_0, t_f],$$

$$i \in [0, \dots, 100], \quad (1)$$

где c_t — доля СЧЗ от численности населения в трудоспособном возрасте; i — индекс возраста; t — индекс времени; t_0 — начало периода прогнозирования; t_f — конец периода прогнозирования.

В работе [13] указывается, что на прогнозном периоде значения коэффициентов c_t могут определяться экстраполяцией их ретроспективных значений. Для прогнозирования c_t авторы настоящей статьи использовали предложенный в [11] метод прогнозной оценки значений коэффициентов занятости от влияющих факторов для каждой из половозрастных групп занятых, модифицировав его отдельно для различных полов с учетом особенностей экономического поведения соответствующих возрастных групп.

Данный подход к прогнозу СЧЗ дает возможность учесть экономическое поведение соответствующих половозрастных групп населения с учетом ограничений на их численность.

Прогноз СЧЗ в разрезе ВЭД предлагается производить от общего к частному, умножая прогноз СЧЗ E_t на прогноз структуры занятых в экономике по ВЭД $sE_{e,t}$:

$$E_{e,t} = sE_{e,t} \cdot E_t, t \in [t_0, t_f]. \quad (2)$$

Прогноз $sE_{e,t}$ строится с использованием аппарата нейронных сетей на основе построения модели зависимости структуры занятых от влияющих факторов на ретроспективе. В качестве входных данных для обучения сети выбираются прогнозы ВРП по ВЭД $X_{e,t}$, среднегодовой заработной платы $w_{e,t}$ и объема инвестиций $I_{e,t}$. Учет структурных сдвигов в $sE_{e,t}$ на прогнозном периоде происходит с учетом мнений отраслевых экспертов, полученных в результате опросов.

Расчет совокупной потребности экономики в кадрах

Под совокупной потребностью в кадрах понимается потребность экономики региона в профессиональных кадрах, необходимая для обеспечения прогнозируемого объема ВРП.

На прогнозном периоде совокупная потребность в кадрах в разрезе ВЭД определяется с использованием комбинированного подхода в виде взвешенной линейной композиции двух прогнозов: «демографического» прогноза $D_{e,t}^{dem}$ на основе экстраполяции тенденций поведения среднегодовой численности занятых и «экономического» прогноза $D_{e,t}^{ec}$ с использованием производственных функций, предусматривающих развитие экономики.

«Демографический» вариант прогноза совокупной потребности $D_{e,t}^{dem}$ на основе среднегодовой численности занятых учитывает, кроме удовлетворенной части потребности (занятые), также и ее неудовлетворенную часть $J_{e,t}$ — вакансии.

На ретроспективном периоде $D_{e,t}^{dem}$ определяется суммой

$$D_{e,t}^{dem} = E_{e,t} + J_{e,t}, \quad t \in [t_s, t_0]. \quad (3)$$

Данные о вакансиях на ретроспективном периоде берутся из формы федерального статистического наблюдения № 1 Т (проф) «Сведения о численности и потребности организаций в работниках по профессиональным группам» [18], которая заполняется в рамках выборочного наблюдения один раз в 2 года по официальному запросу территориальных органов Росстата. Форма содержит распределение работников предприятий различных ВЭД региона по профессиональным группам (занятиям) согласно Общероссийскому классификатору занятий (ОКЗ), где для каждой профессии/занятия указываются два показателя: списочная численность работников организации и потребность в работниках для замещения вакантных рабочих мест.

По данным за последние 6 лет для каждого ВЭД методом наименьших квадратов находится удельная доля потребности в списочной численности работников $\gamma_{e,t}$, которая затем экстраполируется на прогнозный период. При допущении, что вакансии будут составлять аналогичную долю от численности занятых, и с учетом (3) выражение для прогнозирования совокупной потребности будет иметь вид

$$D_{e,t}^{dem} = (1 + \gamma_{e,t}) \cdot E_{e,t}, \quad t \in [t_0, t_f]. \quad (4)$$

Прогноз $E_{e,t}$ строится согласно (1) и (2) в разрезе пятилетних возрастных групп отдельно для каждого пола. Это дает возможность учесть в (4) ограничение на численность постоянного населения региона в соответствии с половозрастными группами [11; 12].

«Экономический» вариант прогноза совокупной потребности $D_{e,t}^{ec}$ формируется с использованием производственных функций, учитывает результаты опроса предприятий и проводится в три этапа.

I этап. Расчет через производительность труда

Все ВЭД подразделяются на производственные V_{prod} и социальные V_{soc} . Прогноз совокупной потребности в кадрах $D_{e,t}^I$ в производственных ВЭД осуществляется на основе производственных функций, а для социальных ВЭД по корреляции с населением в трудоспособном возрасте [13; 19]:

$$D_{e,t}^I = \begin{cases} \frac{X_{e,t}}{F_{e,t}} \cdot \frac{F_{e,t-1}}{X_{e,t-1}} \cdot D_{e,t-1}^I & | e \in V_{prod} \\ k_{cor} \cdot N_t & | e \in V_{soc} \end{cases}, \quad t \in [t_0, t_f], \quad (5)$$

где $X_{e,t}$ — валовая добавленная стоимость ВЭД; $F_{e,t}$ — модельная производительность труда; N_t — численность населения в трудоспособном возрасте; k_{cor} — понижающий коэффициент, отражающий отношение численности занятых в социальных ВЭД к численности населения в трудоспособном возрасте, рассчитанный на ретроспективе.

Выбор вида модельной функции $F_{e,t}$ для производственных ВЭД зависит от анализа ретроспективного и перспективного развития экономики, объемов плановых инвестиций, программы обновления основных фондов и многих других факторов [19]. В начале экономического подъема рост про-

изводительности труда может иметь прямо пропорциональный характер, или экспоненциальный, потом рост замедляется и его хорошо описывает логарифмическая, а далее и логистическая кривая, ведущая к насыщению.

II этап. Расчет на основе опросов работодателей (социологический прогноз)

Совокупная потребность в кадрах $D_{e,t}^{II}$ в экономике может быть определена на основе доли создаваемых рабочих мест $k_{e,t}^+$ и доли сокращаемых рабочих мест $k_{e,t}^-$, полученных по результатам опросов работодателей, по формуле:

$$D_{e,t}^{II} = (1 + k_{e,t}^+ - k_{e,t}^-) \cdot D_{e,t-1}^{II}, \quad t \in [t_0, t_f]. \quad (6)$$

III этап. Расчет итоговой совокупной потребности в кадрах (композиционный прогноз)

Результирующая «экономическая» потребность в кадрах $D_{e,t}^{ec}$ может быть найдена на основе линейной композиции (5) и (6) по формуле:

$$D_{e,t}^{ec} = (1 - \alpha_{e,t}) \cdot D_{e,t}^I + \alpha_{e,t} \cdot D_{e,t}^{II}, \quad t \in [t_0, t_f], \quad (7)$$

где $0 < \alpha_{e,t} < 1$ — коэффициент валидности (значимости) опросов.

Коэффициент $\alpha_{e,t}$ определяется с учетом объема и структуры выборочной совокупности опроса для каждого ВЭД. Он играет роль информационной переменной и регулирует силу связи между прогнозами. При $\alpha_{e,t} = 0,5$ влияние каждого из прогнозов на итоговый одинаково, при $\alpha_{e,t} \rightarrow 1$ больший вес имеют опросы, при $\alpha_{e,t} \rightarrow 0$ больший вес приобретает нормативный прогноз.

Итоговое выражение для расчета совокупной потребности в кадрах $D_{e,t}$ в виде композиции полученных прогнозов по (6) и (7) принимает вид:

$$D_{e,t} = (1 - \beta_{e,t}) \cdot D_{e,t}^{dem} + \beta_{e,t} \cdot D_{e,t}^{ec} + \Delta D_{e,t}^N, \quad t \in [t_0, t_f], \quad (8)$$

где $\Delta D_{e,t}^N$ — численность рабочих мест, связанная с запуском новых производств; $0 < \beta_{e,t} < 1$ — весовой коэффициент.

Расчет ежегодной дополнительной потребности экономики в кадрах

Дополнительный спрос (дополнительная потребность) — величина необходимого для экономики приращения квалифицированных кадров в будущем периоде к сложившемуся объему спроса на рынке труда в текущий момент времени [Там же].

Общее значение дополнительной кадровой потребности рассчитывается как сумма трех составляющих [15; 19]:

- потребности «на замену», связанной с неизбежным естественно-возрастным выбытием работников с предприятия за период времени (пенсия, нетрудоспособность и т. д.);
- потребности «на рост», связанной с обеспечением кадрами новых рабочих мест (вследствие планируемого изменения за период времени общей численности работников на предприятии);

- потребности «на развитие», связанной с запуском новых производств и необходимостью комплекта-ции их новыми кадрами.

С точки зрения макроэкономической теории удо-влетворение дополнительного спроса будет способ-ствовать «наиболее эффективному использованию труда в народном хозяйстве» [20], что в то же время не будет соответствовать полной занятости населения, оставляя место естественной безработице.

Авторы настоящей статьи уточняют определение ежегодной дополнительной потребности следующим образом: ежегодная дополнительная потребность в кадрах на рынке труда — это ежегодное прираще-ние квалифицированных кадров, необходимое для формирования требуемого объема совокупной по-требности.

Слагаемое «на рост» рассчитывается с помощью выражения:

$$\Delta D_{e,t}^c = D_{e,t}^* - D_{e,t-1}, \quad t \in [t_0, t_f],$$

где $D_{e,t}^* = D_{e,t} - \Delta D_{e,t}^N$ — совокупная кадровая по-требность без учета рабочих мест, связанных с за-пуском новых производств и необходимостью ком-плектации их новыми кадрами.

Слагаемое «на выбытие» рассчитывается с помо-щью коэффициентов естественного и возрастного выбытия k_{Se} и k_{Ce} на основе выражения:

$$\Delta D_{e,t}^- = (k_{Se} + k_{Ce}) \cdot D_{e,t-1}, \quad t \in [t_0, t_f],$$

где коэффициенты k_{Se} и k_{Ce} рассчитываются по результатам анкетного опроса как отношение числен-ности работников, выбывших по причине выхода на пенсию L_{Se_n} и в связи с потерей трудоспособности L_{Ce_n} , к среднесписочной численности работников L_n :

$$k_{Se} = \frac{\sum_n L_{Se_n}}{\sum_n L_n}, \quad k_{Ce} = \frac{\sum_n L_{Ce_n}}{\sum_n L_n}.$$

Значения L_{Se_n} , L_{Ce_n} и L_n определяются на основе обработки результатов опроса работодателей и за-висят от объема выборки, поэтому коэффициенты выбытия k_{Se} и k_{Ce} при использовании в дальнейших расчетах должны согласовываться со среднегодовой численностью занятых в соответствующих ВЭД.

Слагаемое «на развитие» $\Delta D_{e,t}^N$ используется для расчета дополнительной потребности только в том случае, если планируется запуск новых производств и возникает необходимость комплекта-ции их новыми кадрами.

Итоговое выражение для расчета ежегодной до-полнительной потребности экономики в кадрах имеет вид:

$$\Delta D_{e,t} = \Delta D_{e,t}^c + \Delta D_{e,t}^- + \Delta D_{e,t}^N, \quad t \in [t_0, t_f]. \quad (9)$$

Детализация ежегодной дополнительной потребности экономики в кадрах в требуемых разрезах

Детализация ежегодной дополнительной кадровой потребности в необходимых разрезах проводится на основе данных выборочного обследования крупных и средних предприятий региона.

В случае невозможности проведения опроса для получения первичных данных можно воспользоваться

данными о потребности в работниках в разрезе ОКЗ из формы № 1 Т (проф) «Сведения о численности и потребности организаций в работниках по профес-сиональным группам» [18].

Пусть будут опрошены N крупных и средних пред-приятий региона, которые составляют репрезента-тивную выборку.

Для каждого опрошенного предприятия $n \in 1, \dots, N$ должны быть указаны до M наиболее востребован-ных профессий/должностей $Pr = \{Pr_n\}$, $\|Pr\| \leq M$.

Таким образом, при обработке всех анкет созда-ется перечень уникальных наиболее востребованных профессий на всех предприятиях:

$$PrT = \bigcup_{n=1}^N Pr_n, \quad P = \|PrT\| \leq N \cdot M.$$

Обозначим характеристики рабочего места как:

p — наименование востребованной профессии/должности, $p \in 1, \dots, P$,

o — уровень профессионального образования ра-ботника, необходимый для выполнения должностных обязанностей, $o \in \{VO, СПО, НПО\}$.

Тогда для каждого предприятия n вида деятель-ности e и уровня бизнеса b , $b \in \{\text{крупный, сред-ний}\}$, предоставляется возможным составление ма-трицы, описывающей количественные характеристики наиболее востребованных профессий/должностей в определенный момент времени t :

$$M_t = \{M_{p,o,t}^{n,e,b} \mid M_t \in \mathbb{N}^+, \quad t \in [t_0, t_f]\}.$$

С использованием матрицы M_t определяется структура ежегодной дополнительной потребности предприятий в кадрах на момент времени t :

$$V_{t,p,o,e,b} = \frac{\sum_n M_{p,o,t}^{n,e,b}}{\sum_p \sum_o \sum_e \sum_b \sum_n M_{p,o,t}^{n,e,b}} \mid V_t \in \mathbb{R}, \quad t \in [t_0, t_f]. \quad (10)$$

На основе полученной в (10) структуры потребно-сти V_t может быть осуществлена детализация до-полнительной потребности в кадрах в необходимых разрезах:

$$\Delta D_{t,p,o,e,b} = D_{e,t} \cdot V_{t,p,o,e,b}, \quad t \in [t_0, t_f]. \quad (11)$$

Результаты

Результаты расчетов, полученные с использованием комбинированной методики прогнозирования потреб-ностей в кадрах (1)–(11), рассматриваются на при-мере предприятий промышленного сектора Санкт-Петербурга.

На рис. 1 представлен прогноз совокупной и ежегодной дополнительной кадровой потребностей промышленных предприятий Санкт-Петербурга до 2020 г.

В целях анализа текущей и прогнозной кадровой ситуации на рынке труда рабочих профессий в про-мышленности Санкт-Петербурга в 2014 г. был про-веден опрос промышленных предприятий о рабочих кадрах, востребованных работодателями, динамике закрытия вакансий, размере среднемесячной зара-ботной платы и т. д.

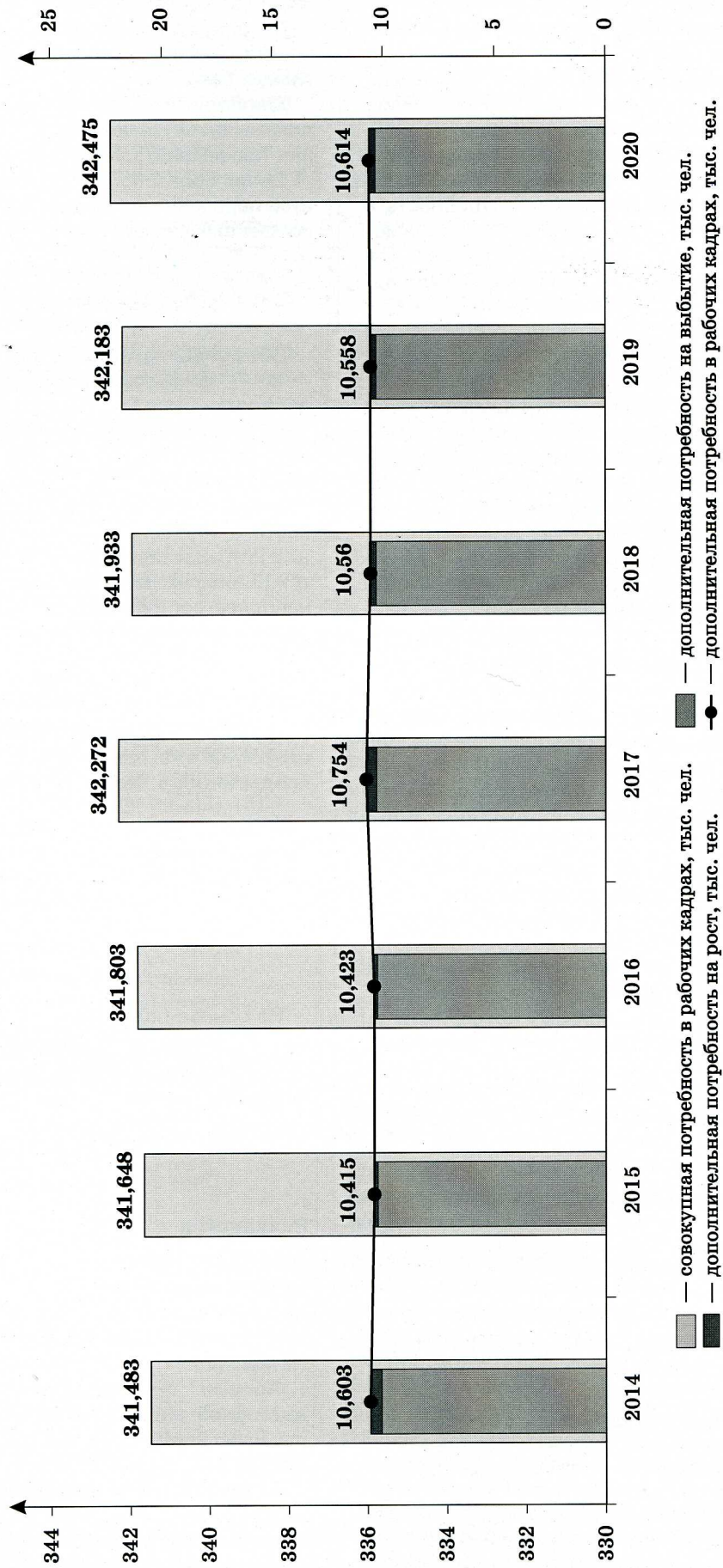


Рис. 1. Совокупная и дополнительная потребности в кадрах

Наиболее востребованные профессии на опрошенных промышленных предприятиях Санкт-Петербурга

Вид экономической деятельности	Наименование наиболее востребованных профессий на предприятиях
DA — Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	Оператор механизированных и автоматизированных складов, подготовитель пищевого сырья, тестовод, формовщик ручной формовки
DB — Текстильное и швейное производство	Инженер-проектировщик, швея, инженер-технолог, инженер-конструктор, оператор технологических установок, оператор мотального оборудования, прядильщик
DC — Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	Растяжчик кож и овчин на рамы, сборщик верха обуви, затяжчик обуви
DD — Обработка древесины и производство изделий из дерева	Сборщик, слесарь-ремонтник, сортировщик шпона и фанеры, вентилевой гидравлического пресса, пропарщик-проварщик древесины
DE — Целлюлозно-бумажное производство, издательская и полиграфическая деятельность	Кладовщик, транспортировщик, водитель погрузчика, приемщик на машинах и агрегатах, слесарь-ремонтник, контролер полуфабрикатов и готовой продукции
DG — Химическое производство	Укладчик-упаковщик, оператор производственного участка, технолог, подсобный рабочий, биохимик, аппаратчик
DH — Производство резиновых и пластмассовых изделий	Монтажник, слесарь механосборочных работ, оператор производственного участка, подсобный рабочий, инженер-конструктор, слесарь-ремонтник
DI — Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	Формовщик ручной формовки, формовщик железобетонных изделий и конструкций, арматурщик, сварщик арматурных сеток и каркасов, стропальщик, контролер бетонных и железобетонных изделий и конструкций
DJ — Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	Электрогазосварщик, слесарь механосборочных работ, машинист крана металлургического производства, слесарь по сборке металлоконструкций, нагревальщик (сварщик) металла, инженер-технолог, токарь
DK — Производство машин и оборудования	Слесарь механосборочных работ, оператор станков с программным управлением, токарь, слесарь по сборке металлоконструкций, фрезеровщик, электрогазосварщик
DL — Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии, регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов, монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов, слесарь механосборочных работ, намотчик катушек
DM — Производство транспортных средств и оборудования	Слесарь-монтажник судовой, сборщик корпусов металлических судов, электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах, сборщик-достройщик судовой, трубогибщик судовой, токарь
DN — Прочие производства	Инженер-проектировщик, инженер-программист, инженер-конструктор, монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, инженер-технолог, сборщик микросхем, слесарь механосборочных работ
E — Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования, электромонтер по эксплуатации распределительных сетей, слесарь по обслуживанию тепловых сетей, оператор теплового пункта, слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов

Таблица 2

Топ-10 наиболее востребованных профессий на промышленных предприятиях Санкт-Петербурга на 2020 г.

Наименование профессии	Ежегодная дополнительная потребность в кадрах, чел.
Слесарь механосборочных работ	780
Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов	485
Слесарь-ремонтник	345
Инженер-конструктор	340
Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	340
Токарь	295
Инженер-проектировщик	240
Сборщик	215
Оператор станков с программным управлением	195
Оператор механизированных складов	190

Перечень наиболее востребованных профессий на предприятиях, полученный на основе обработки результатов опросов, представлен в табл. 1.

Результаты расчета ежегодной дополнительной кадровой потребности по наиболее востребованным профессиям на промышленных предприятиях Санкт-Петербурга на 2020 г. представлены в табл. 2.

Заключение

Предлагаемая комбинированная методика прогнозирования позволяет формировать прогнозы совокупной и ежегодной дополнительной потребностей экономики в квалифицированных кадрах в субъектах Российской Федерации на среднесрочный и долгосрочный периоды с учетом необходимой детализации.

Использование комбинированного усредненного прогноза на основе макроэкономического подхода и на основе результатов опроса предприятий и отраслевых экспертов приводит к их взаимному дополнению и повышению точности рассчитываемых показателей рынка труда на всем периоде прогнозирования.

Полученные результаты могут быть использованы при принятии заблаговременных управленческих решений по формированию заказа на подготовку востребованных экономикой кадров, что позволит в перспективе увеличить сбалансированность между спросом и предложением на рынке труда, повысить эффективность регулирования процессов формирования и использования трудовых ресурсов. Также знания о востребованных через 5–10 лет профессиях были бы полезны абитуриентам и их родителям при выборе будущей профессии.

Литература

1. *Employment Projections*. Official Web-site of Bureau of Labor Statistics of United States Department of Labor. 2010: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bls.gov/news.release/history/ecopro_12032001.txt.
2. *BLS Handbook of Methods*, Division of BLS Publishing, NE Washington, DC — April 1997: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://gonzoecon.com/Data/BLS_HandbookOfMethods.pdf.
3. *Richardson Sue, Tan Yan*. Forecasting future demands: what we can and cannot know. *Proceeding of National Institute of Labour Studies, Flinder Uiversity*. 2005. 43 p.
4. *Peter B. Dixon, Maureen T. Rimmer*. Forecasting and Policy Analysis with a Dynamic CGE Model of Australia: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.copsmodels.com/ftp/workpapr/op-90.pdf>.
5. *Junankar S., Lofsnaes O., Summerton Ph*. MDM-E3: A short technical description // *Cambridge Econometrics*. Working Paper. March 2007.
6. *Lutz C., Martin Distelkamp, Meyer B., Wolter M*. Forecasting the Interindustry Development of the German Economy: The Model I FORGE.
7. *Гуртов В. А., Кекконен А. Л.* Модели среднесрочного прогнозирования спроса экономики на квалифицированные кадры // *Кадровик*. 2010. № 12 (4). С. 58–66.
8. *Ишкова А. Л., Гуртов В. А., Сигова С. В.* Зарубежный опыт и оценка возможности его применения в прогнозировании потребности рынка труда в России // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: Сб. докладов по мат-лам V Всерос. науч.-практич. интернет-конференции (22–23 октября 2008 г.). Кн. 1. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. 408 с.
9. *Коровкин А. Г.* Динамика занятости и рынка труда: вопросы макроэкономического анализа и прогнозирования. М.: МАКС Пресс, 2001. 320 с.
10. *Коровкин А. Г.* Динамика занятости и рынка труда в РФ в перспективе до 2030 г. // *Проблемы прогнозирования*. 2013. № 4. С. 79–96.

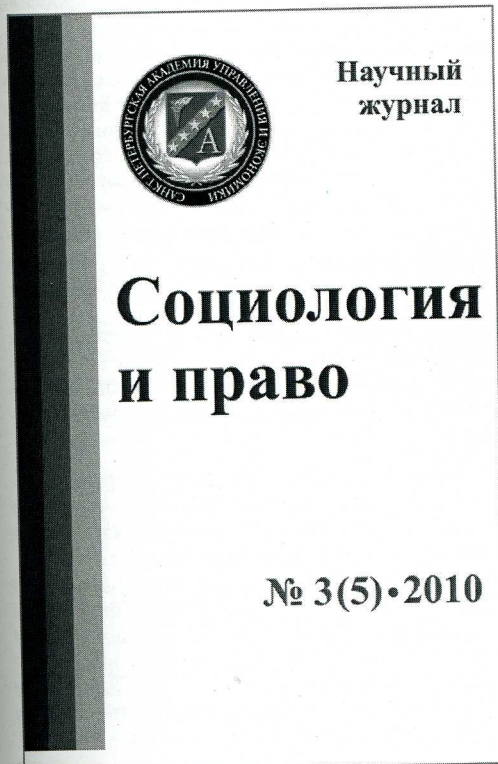
11. *Кузнецов С. Г., Семенов А. С.* Модели прогнозирования спроса на рабочую силу // *Человек и труд*. 2001. № 9. С. 35–38.
12. *Кузнецов С. Г.* Методология макроэкономического анализа и прогнозирования спроса на рабочую силу и ее предложения: Автореф. дисс. ... д-ра экон. наук. М., 2005.
13. *Кашепов А. В.* Россия в 2020 году: прогнозы численности населения и рабочей силы // *Вестник Российского нового университета*. 2012. № 2. С. 7–12.
14. *Алашеев С. Ю., Кутейнищина Т. Г., Посталюк Н. Ю.* Методика среднесрочного прогнозирования спроса на подготовку специалистов в системе профессионального образования региона: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.labourmarket.ru/i_conf/conf1/conf1/book1_html/01_alasheev.htm.
15. *Сигова С., Кекконен А.* Современные тенденции в прогнозировании рынка труда: опыт России и развитых стран // *Проблемы теории и практики управления*. 2013. № 3. С. 98–105.
16. *Питухин Е. А., Гуртов В. А.* Математическое моделирование динамических процессов в системе «экономика — рынок труда — профессиональное образование». СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006. 346 с.
17. *Гуртов В. А. и др.* Моделирование потребностей экономики в кадрах с профессиональным образованием / В. А. Гуртов, Е. А. Питухин, Л. М. Серова // *Проблемы прогнозирования*. 2007. № 6. С. 91–107.
18. *Об утверждении* статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за численностью и потребностью организаций в работниках по профессиональным группам: [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gks.ru/form/Form27/p486_2014.doc.
19. *Гуртов В. А. и др.* Прогнозирование динамики спроса на рынке труда на различных фазах развития кризисных процессов в российской экономике / В. А. Гуртов, Е. А. Питухин, Л. М. Серова, С. В. Сигова // *Проблемы прогнозирования*. 2010. № 2. С. 84–98.
20. *Акулов В. Б.* Макроэкономическая среда и эффективность национальной экономики // *Предпринимательство*. 2013. № 7. С. 11–16.

References

1. *Employment projections*. Official website of Bureau of Labor Statistics of the United States Department of Labor. Available at: http://www.bls.gov/news.release/history/ecopro_12032001.txt.
2. *BLS Handbook of Methods*. Division of BLS Publishing, NE Washington, DC. April 1997. Available at: http://gonzoecon.com/Data/BLS_HandbookOfMethods.pdf.
3. *Richardson S., Tan Y*. Forecasting future demands: What we can and cannot know. *Proc. National Institute of Labour Studies, Flinder University*. 2005. 43 p.
4. *Dixon P. B., Rimmer M. T*. *Forecasting and policy analysis with a dynamic CGE model of Australia*. Available at: <http://www.copsmodels.com/ftp/workpapr/op-90.pdf>.
5. *Junankar S., Lofsnaes O., Summerton P*. *MDM-E3: A short technical description*. Cambridge, Cambridge Econometrics, March 2007.
6. *Lutz C., Distelkamp M., Meyer B., Wolter M. I*. *Forecasting the Interindustry Development of the German Economy: The Model I FORGE*. Available at: <https://www.econstor.eu/dspace/bitstream/10419/94410/1/gws-paper03-2.pdf>.
7. *Gurtov V. A., Kekkonen A. L*. *Modeli srednesrochnogo prognozirovaniya sprosa ekonomiki na kvalifitsirovannye kadry* [Models of medium-term predict of economy's demand for skilled personnel]. *Kadrovik*, 2010, no. 12 (4), pp. 58–66.
8. *Ishkova A. L., Gurtov V. A., Sigova S. V*. *Zarubezhnyy opyt i otsenka vozmozhnosti ego primeneniya v prognozirovaniy potrebnosti rynka truda v Rossii* [Foreign experience and assessment of the possibility of its application in forecasting the needs of the labor market in Russia]. *Spros i predlozhenie na rynke truda i rynke obrazovatel'nykh uslug v regionakh Rossii: Sb. dokl. po mater. V Vseross. nauch.-prakt. Internet-konf. (22–23 oktyabrya 2008)* [Supply and demand in the labor market and the market of educational

- services in the regions of Russia. Coll. pap. 5th All-Russ. sci.-pract. Internet-conf. (Oct. 22–23, 2008)]. Petrozavodsk, PetrSU, 2008. 408 p.
9. Korovkin A. G. *Dinamika zanyatosti i rynka truda: voprosy makroekonomicheskogo analiza i prognozirovaniya* [The dynamics of employment and labor market: issues of macroeconomic analysis and forecasting]. Moscow, MAKSS Press Publ., 2001. 320 p.
 10. Korovkin A. G. *Dinamika zanyatosti i rynka truda v RF v perspektive do 2030 g.* [The dynamics of employment and the labor market in Russia in the run up to 2030]. *Problemy prognozirovaniya*, 2013, no. 4, pp. 79–96.
 11. Kuznetsov S. G., Semenov A. S. *Modeli prognozirovaniya sprosа na rabochuyu silu* [Models predicting the demand for labor]. *Chelovek i trud*, 2001, no. 11, pp. 35–38.
 12. Kuznetsov S. G. *Metodologiya makroekonomicheskogo analiza i prognozirovaniya sprosа na rabochuyu silu i ee predlozheniya. Dokt. ekon. nauk diss. Avtoref.* [The methodology of macroeconomic analysis and forecasting labor demand and supply. Dr. econ. sci. diss. Synopsis]. Moscow, 2005. 52 p.
 13. Kshepov A. V. *Rossiya v 2020 godu: prognozy chislennosti naseleniya i rabochey sily* [Russia in 2020: Forecasts of population and labor force]. *Vestnik Rossiyskogo novogo universiteta*, 2012, no. 2, pp. 7–12.
 14. Alashev S. Yu., Kuteyniyna T. G., Postalyuk N. Yu. *Methods of medium-term forecasting of demand for training specialists in the vocational education system in the region.* Available at: http://www.labourmarket.ru/i_confs/conf1/conf1/book1_html/01_alashev.htm. (in Russ.).
 15. Sigova S., Kekkonen A. *Sovremennye tendentsii v prognozirovanii rynka truda: opyt Rossii i razvitykh stran* [Current trends in the labor market forecasting: The experience of Russia and developed countries]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya*, 2013, no. 3, pp. 98–105.
 16. Pitukhin E. A., Gurtov V. A. *Matematicheskoe modelirovanie dinamicheskikh protsessov v sisteme «Ekonomika – rynek truda – professional'noe obrazovanie»* [Mathematical modeling of dynamic processes in the system "economy - the labor market - vocational education"]. St. Petersburg, St. Petersburg Univ. Publ., 2006. 347 p.
 17. Gurtov V. A., Pitukhin E. A., Serova L. M. *Modelirovanie potrebnoy ekonomiki v kadrakh s professional'nym obrazovaniem* [Modeling needs of the economy in personnel with professional education]. *Problemy prognozirovaniya*, 2007, no. 6, pp. 91–107.
 18. *Order of the Federal Service of State Statistics "On Approval of statistical tools for the organization of federal statistical monitoring of the number and the needs of organizations for employees of occupational groups" of July 23, 2014 № 486.* Available at: www.gks.ru/form/Form27/p486_2014.doc. Accessed June 17, 2015. (in Russ.).
 19. Gurtov V. A., Pitukhin E. A., Serova L. M., Sigova S. V. *Prognozirovanie dinamiki sprosа na rynke truda na razlichnykh fazakh razvitiya krizisnykh protsessov v rossiyskoy ekonomike* [Predicting dynamics of demand in the labor market at different stages of development of the crisis processes in the Russian economy]. *Problemy prognozirovaniya*, 2010, no. 2, pp. 84–98.
 20. Akulov V. B. *Makroekonomicheskaya sreda i effektivnost' natsional'noy ekonomiki* [The macroeconomic environment and the efficiency of the national economy]. *Predprinimatel'stvo*, 2013, no. 7, pp. 11–16.

Издания СПбУиЭ



Журнал «Социология и право» призван отражать динамический процесс развития отечественной социологической и юридической научной мысли. Публикуемые в нем материалы охватывают широкий круг вопросов жизни нашего общества, укрепления и совершенствования правовых основ его поступательного движения к демократическому политическому устройству, справедливой социальной организации и экономическому процветанию.

С 2013 г. журнал включен в перечень рецензируемых научных журналов Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ.

Издание открыто для представления научной общественности результатов инновационных исследований в указанных областях. По мере привлечения новых авторов, содержательных, полноценных научных работ будет увеличиваться количество рубрик и расширяться спектр освещаемых в журнале вопросов и проблем.

Редакционная коллегия журнала приглашает авторов к публикации своих статей, посвященных актуальным проблемам развития теории и практики социологической и юридической научных отраслей.

Все размещаемые в журнале статьи сопровождаются аннотациями, ключевыми словами, контактными данными авторов и переводом этих сведений на английский язык.

С 2011 г. публикации в электронном виде размещаются на интегрированном научном информационном ресурсе российской зоны сети Интернет — в базе Научной электронной библиотеки (НЭБ) Российского фонда фундаментальных исследований. И теперь материалы журнала «Социология и право» включаются в Российский

индекс научного цитирования (РИНЦ) — базу данных, содержащую библиографическую информацию, извлеченную из текста статей, а также пристатейные ссылки, доступную в Интернете по адресу Научной электронной библиотеки <http://www.elibrary.ru>.

По вопросам публикаций просьба обращаться в издательство СПбУиЭ по телефонам:

(812) 448-82-50, 363-11-69, e-mail: izdat-ime@yandex.ru.

Наш адрес: 190103, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр., д. 44, лит. А