

UDC 51-77

**FORECASTING OF NEEDS IN PERSONNEL WITH HIGHER VOCATIONAL EDUCATION IN PRIORITY MODERNIZATION AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF RUSSIAN ECONOMY**<sup>1</sup> Larisa M. Serova<sup>2</sup> Irina S. Stepus<sup>1</sup> Petrozavodsk State University

33, Lenin street, Petrozavodsk, 185910

Head of databases and programming Office, Budget Monitoring Center, PhD

E-mail: larisa@psu.karelia.ru

<sup>2</sup> Petrozavodsk State University

33, Lenin street, Petrozavodsk, 185910

Engineer, Budget Monitoring Center

E-mail: stepus@psu.karelia.ru

In this study the problem of finding the needs of priority modernization and technological development (PMTD) of Russian economy with personnel with higher vocational education is considered. Prognostic estimate of PMTD labour needs was counted based on the methodology of forecasting the needs of economy in personnel with vocational education, which was developed by the Budget monitoring center at Petrozavodsk state university. A thorough study of supply and demand on the labour market was carried for every PMTD based on both the professional and qualification structure and volume of specialists training for each field of PMTD and for Russia as a whole

**Keywords:** forecasting, needs of the economy, priority modernization and technological development.

Для устойчивого развития приоритетных направлений (ПН) модернизации и технологического развития экономики России важную роль играет заблаговременная подготовка квалифицированных кадров с высшим профессиональным образованием по нужным специальностям и в нужном количестве, поэтому исследование текущего состояния обеспеченности данных направлений выпускниками системы высшего профессионального образования и оценка его дальнейшего развития является весьма актуальной задачей.

**Математическая модель прогнозирования ежегодной дополнительной потребности экономики**

Расчет прогнозной ежегодной дополнительной потребности (ЕДП) экономики в квалифицированных кадрах с высшим профессиональным образованием для ПН модернизации и технологического развития проводился на основе макроэкономической методики прогнозирования потребности в кадрах, разработанной Центром бюджетного мониторинга Петрозаводского государственного университета [1, 2, 3]

Математическая модель формирования прогнозных потребностей в квалифицированных кадрах в разрезе 28 укрупненных групп специальностей основывается на следующих положениях:

1. Расчет прогноза среднегодовой численности работников (СЧР) для видов экономической деятельности, соответствующих профилю деятельности рассматриваемого приоритетного направления до 2015 года.

Динамика численности работников на рынке труда для заданного вида экономической деятельности, описывается уравнением

$$L_e(i) = L_e(i-1) + \Delta L_e(i), \text{ где} \quad (1)$$

$L_e(i)$  – среднегодовая численность работников текущего года;

$\Delta L_e(i)$  – ежегодное изменение (прирост/спад) среднегодовой численности работников, обусловленное объективной потребностью экономики в квалифицированных кадрах с учетом изменяющихся темпов роста производительности труда. Эта дополнительная потребность носит чисто экономический характер, и может быть функционально выражена через связанные с ней макроэкономические показатели:

$$\Delta L_e(i) = L_e(i-1) \cdot \frac{K_{Re}(i)}{F_e(i)}, \text{ где} \quad (2)$$

$e$  – один из видов экономической деятельности ПН;

$K_{Re}(i)$  – коэффициент роста производства товаров и услуг вида экономической деятельности (ВЭД);

$F_e(i)$  – темп роста производительности труда ВЭД.

2. Определение ЕДП по видам экономической деятельности, соответствующим профилю деятельности рассматриваемого приоритетного направления.

Ежегодная дополнительная потребность в кадрах для выбранных видов экономической деятельности, лежащих в основе приоритетных направлений, рассчитывается путем суммирования следующих составляющих:

$$P_e(i) = P_{SCe}(i) + P_{Ze}(i) + P_{Re}(i), \text{ где} \quad (3)$$

а)  $P_{SCe}(i)$  – потребность, возникающая за счет естественно-возрастного выбытия, которая определяется с учетом коэффициента естественной ротации.

$$P_{SCe}(i) = L_e(i-1) \cdot k_{SCe} \quad (4)$$

$k_{SCe}$  – коэффициент естественной ротации – коэффициент выбытия персонала по выходе на пенсию, смертности и т.п., определяющий средний срок работы сотрудника.

б)  $P_{Ze}(i)$  – потребность «на замещение», связанная с переходом работников в другую сферу деятельности без сохранения специализации, которая определяется с учетом  $K_{Ze}$  коэффициента выбытия из-за смены вида деятельности.

$$P_{Ze}(i) = L_e(i-1) \cdot k_{Ze} \quad (5)$$

в)  $P_{Re}(i) = \Delta L_e(i)$  – потребность «на рост», связанная с развитием рассматриваемого приоритетного направления и открытием новых рабочих мест, которая определяется с учетом  $K_{Re}(i)$  – коэффициента роста данного сектора экономики.

3. Построение прогноза распределения потребностей в работниках с высшим профессиональным образованием  $P_e^V(i)$  по видам экономической деятельности, относящимся к ПН, на основе определения долей работников с высшим уровнем образования  $K_e^V$ , определенных на данных ретроспективного периода на основании следующего соотношения:

$$P_e^V(i) = k_e^V \cdot P_e(i) \quad (6)$$

4. Построение прогноза распределения потребностей в работниках  $P_e^{V,T}(i)$  с высшим профессиональным образованием по профилю, деятельности  $T = \overline{1,5}$ , соответствующему профилю деятельности рассматриваемого ПН согласно следующему выражению:

$$P_e^{V,T}(i) = k_e^T \cdot P_e^V(i) \quad (7)$$

5. Построение для каждого ПН нормативной матрицы  $A = (a_{e,k})_{e=\overline{1,E}, k=\overline{1,K}}$ ,  $0 < a_{e,k} < 1$  весовых коэффициентов профессионально-квалификационного соответствия (ПКС) выпуска специалистов с ВПО для  $k$  выделенных укрупненных групп специальностей (УГС) по  $e$  видам экономической деятельности, относящимся к данному ПН. Данная матрица является нормативной и уникальной для каждого ПН.

6. Пересчет ежегодной потребности в специалистах с высшим профессиональным образованием  $P_e^{V,T}(i)$  из разреза  $e$  видов экономической деятельности в разрез  $k$  укрупненных групп образовательных специальностей согласно следующей формуле:

$$P_k^{V,T}(i) = \left[ \sum_e a_{e,k} \cdot P_e^{V,T}(i) \right] \quad (8)$$

Результаты расчетов ЕДП в кадрах, полученные на основе описанной модели, продемонстрируем на примере одного из пяти ПН – «Медицинская техника и фармацевтика».

На рис. 1 показана динамика изменения СЧР на период с 2010 по 2015 годы в разрезе ВЭД, составляющих ПН «Медицинская техника и фармацевтика», полученная на первом этапе определения ЕДП с использованием формулы (1). В 2011 году общее число работников составляет 153 170 чел., из них 46 % занято производством фармацевтической продукции, 28 % – производством медицинской техники, 26 % – научными исследованиями и разработками, связанными с деятельностью ПН.

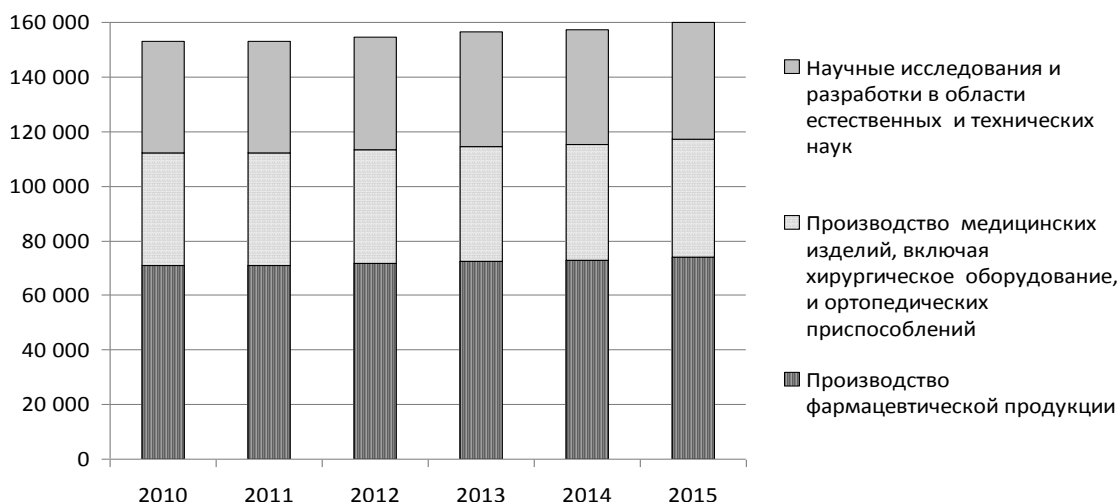


Рис. 1. Динамика изменения СЧР на период с 2010 по 2015 год разрезе ВЭД для ПН «Медицинская техника и фармацевтика», чел.

Коэффициенты, используемые на втором этапе расчета, были определены для каждого ПН на основе анализа программ развития и других документов, определяющих перспективы развития и размещения производительных сил по данным направлениям [4]. Некоторые коэффициенты получены экспертным путем с использованием расчетов.

Коэффициенты, используемые для расчета составляющих ЕДП в кадрах, представлены в таблице 1.

Таблица 1.

**Коэффициенты, используемые при расчете составляющих потребности, для ПН «Медицинская техника и фармацевтика», %.**

Название коэффициента	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Коэффициент роста данного сектора экономики ( $k_R$ )	0%	0%	6%	8%	3%	12%
Темп роста производительности труда	5%	6%	6%	7%	7%	7%
Коэффициент естественной ротации	4%					
Коэффициент выбытия из-за смены вида деятельности	1%					

Результаты второго этапа расчета, которые определяют составляющие ЕДП данного ПН в специалистах всех уровней образования и всех специальностей, представлены в таблице 2.

Таблица 2.

**Прогнозная ЕДП в кадрах всех уровней образования и всех специальностей для ПН «Медицинская техника и фармацевтика», чел.**

Составляющие ЕДП	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ЕДП на естественно-возрастное выбытие и замещение	7 660	7 660	7 660	7 740	7 820	7 860
ЕДП на рост			1 530	1 770	670	2 700
<b>Общая ЕДП</b>	<b>7 660</b>	<b>7 660</b>	<b>9 190</b>	<b>9 510</b>	<b>8 490</b>	<b>10 560</b>

**Математическая модель определения численности выпускников системы высшего профессионального образования**

В рассматриваемой модели выпускники системы ВПО являются главным источником удовлетворения ежегодно образующейся дополнительной потребности ПН в «профильных» специалистах с ВПО, поэтому особое значение имеет оценка ожидаемого выпуска специалистов с ВПО, обучавшихся по специальностям профилей ПН. Соответствующие расчеты сделаны на основе данных Росстата о приемах за ретроспективный период с учетом продолжительности обучения и с

учетом коэффициента отсева обучающихся по различным причинам, согласно следующему регрессионному уравнению:

$$V_k(i+5) = K_{ok} \cdot P_k(i), \text{ где} \quad (9)$$

$V_k(i+5)$  – выпуски специалистов системой ВПО со сдвигом в 5 лет относительно приема специалистов  $P_k(i)$  по  $k$  – ой специальности, по которой осуществляется подготовка для ПН. Для ПН «Фармацевтика и медицинская техника» подготовка осуществляется по 19 образовательным специальностям внутри 5 укрупненных групп специальностей.

Построенные модели и методики расчета применимы к каждому ПН и позволяют подойти к важному этапу сравнения возможностей системы высшего профессионального образования по подготовке квалифицированных кадров и потребностей ПН в этих кадрах.

Результаты проведенного сравнения для ПН «Медицинская техника и фармацевтика» наглядно представлены на рис. 2.

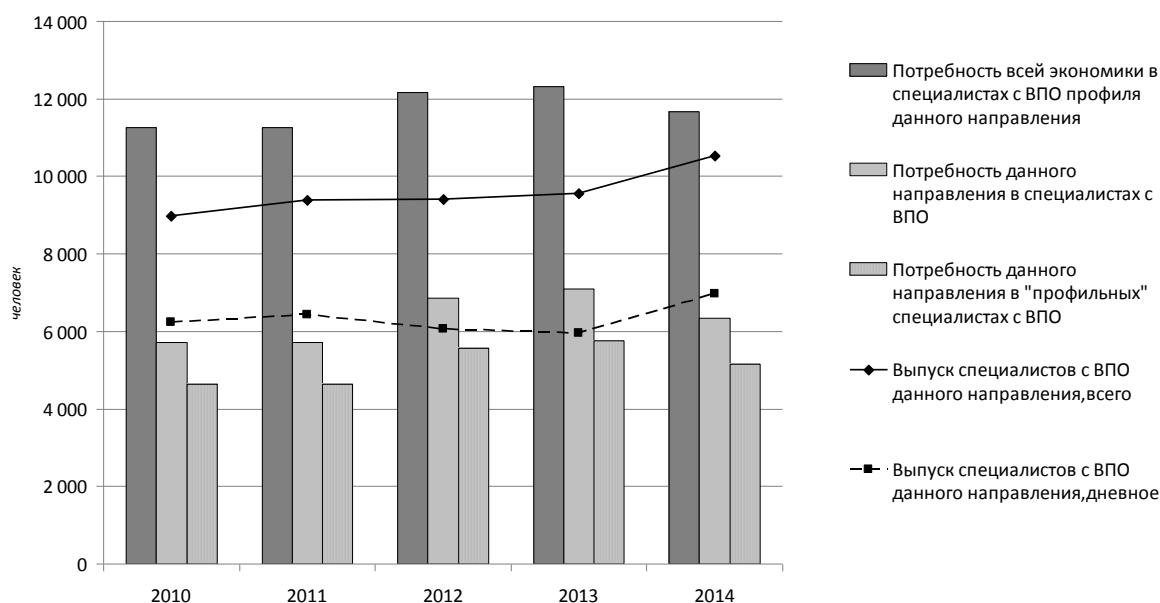


Рис. 2. Сравнение выпусков специалистов системой ВПО по профилю «Мед. техника и фармацевтика» и ЕДП данного ПН как в специалистах ВПО всех профилей, так и в специалистах ВПО данного профиля на 2010-2014 гг.

Данные рисунка свидетельствуют о том, что нехватки специалистов для данного ПН в течение прогнозируемого периода наблюдаться не будет – потребность в профильных специалистах с ВПО для ПН «Медицинская техника и фармацевтика» с лихвой покрывается ожидаемым выпуском дневных отделений. Но с другой стороны, специфика образования по профилю данного направления такова, что специалисты с таким образованием могут быть востребованы и в других отраслях экономики (розничная торговля фармацевтическими и медицинскими товарами, здравоохранение, сфера образования), поэтому нельзя говорить, что наблюдается избыток подготовленных системой ВПО кадров по специальностям профиля «Медицинская техника и фармацевтика».

Проведенное исследование позволяет ответить на вопрос о том, насколько соотносятся возможности системы ВПО по подготовке высококвалифицированных кадров и потребностей ПН в этих кадрах, и может способствовать грамотной государственной политике в области образования, которая позволит

заблаговременно осуществить подготовку необходимого числа специалистов с ВПО и тем самым обеспечит устойчивое развитие выбранных приоритетов.

**Примечание:**

1. Гуртов В.А., Питухин Е.А., Серова Л.М. Моделирование потребностей экономики в кадрах с профессиональным образованием // Проблемы прогнозирования. 2007. № 6. С. 91–107.

2. Рынок труда и рынок образовательных услуг в субъектах Российской Федерации / В.Н. Васильев, В.А. Гуртов, Е.А. Питухин и др. М., 2007. 680 с.

3. Стратегия развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2020 года / Министерство промышленности и торговли РФ // Приказ от 23 октября 2009 г. № 95.

УДК 51-77

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ ПРИОРИТЕТНЫХ  
НАПРАВЛЕНИЙ МОДЕРНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В КАДРАХ С ВЫСШИМ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ОБРАЗОВАНИЕМ**

<sup>1</sup> Лариса Михайловна Серова

<sup>2</sup> Ирина Сергеевна Степусь

<sup>1</sup> Петрозаводский государственный университет, Центр бюджетного мониторинга  
185910, г. Петрозаводск, пр-т. Ленина, 33  
кандидат технических наук  
E-mail: [larisa@psu.karelia.ru](mailto:larisa@psu.karelia.ru)

<sup>2</sup> Петрозаводский государственный университет, Центр бюджетного мониторинга  
185910, г. Петрозаводск, пр-т. Ленина, 33  
инженер  
E-mail: [stepus@psu.karelia.ru](mailto:stepus@psu.karelia.ru)

В исследовании рассмотрена задача нахождения потребностей приоритетных направлений (ПН) модернизации и технологического развития в кадрами с высшим профессиональным образованием. Прогнозные оценки потребности в кадрах для ПН сформированы на основе методики прогнозирования потребностей экономики в квалифицированных кадрах с профессиональным образованием, разработанной Центром бюджетного мониторинга Петрозаводского государственного университета. Для каждого ПН проведено детальное исследование спроса и предложения на рынке труда по профессионально-квалификационному составу и объему подготовки специалистов профиля ПН, как для всей экономики, так и для ПН.

**Ключевые слова:** прогнозирование, потребности экономики, приоритетные направления модернизации.