

ИЗМЕРЕНИЕ ДИНАМИКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
СТРУКТУРЫ ЗАНЯТЫХ В ЭКОНОМИКЕ

Strong fluctuations of professional structure in economics of Russia regions are raising set of questions. The quantitative evaluation of observable changes can be a basis for search of answers to these questions. The author offers a method of measurement of dynamics of professional structure of workers and proves its advantages before existing methods.

Профессионально-квалификационная структура занятых определяется особенностями экономики региона. Ее прогноз в сочетании с анализом структуры безработных является одним из этапов обоснования контрольных цифр приема в учреждения профессионального образования и направлений профориентационной работы. «На уровне органа управления образованием анализ рынка труда предполагает оценку экономической ситуации региона; оценку состояния занятости населения и дефицита рабочей силы» [1, п. 3.1].

В настоящее время в статистических данных профессионально-квалификационная структура занятых представлена их структурой по уровню образования, т.е. процентным составом занятых с высшим, неполным высшим, средним, начальным профессиональным образованием и не имеющих профессионального образования (занятые со средним общим, основным общим, начальным общим и не имеющие начального общего образования). Учитывая, что современной экономике требуются высококвалифицированные кадры и, полагая, что в настоящее время в числе занятых с неполным высшим образованием велика доля студентов вузов, совмещающих работу с учебой, а сама данная категория относительно мала (в 90,4% регионов варьируется в диапазоне 0-5,6%), представляется необходимым сосредоточить анализ на занятых с высшим (ВПО), средним (СПО) и начальным (НПО) профессиональным образованием. Остальные категории занятых (БПО) – с неполным высшим и без профобразования – следует рассматривать в качестве резерва для пополнения высококвалифицированных кадров. В дальнейшем, в

данной статье под *структурой занятых* будет пониматься процентное соотношение трех выделенных категорий: ВПО, СПО, НПО.

Рассматривая структуру занятых в регионах России, можно заметить, что в одних регионах она относительно постоянна, в других – меняется часто и сильно. При этом изменения структуры занятых, накопленные за несколько лет могут быть, как весьма существенными, так и незначительными. Все это обуславливает необходимость использования различных методологических подходов к прогнозированию структуры занятых и регулированию объемов и направлений профессиональной подготовки для разных регионов. Поэтому выделение типов регионов различных по динамике структуры занятых весьма актуально.

Измерять динамику структуры занятых предлагается в градусах, как угол между двумя точками в трехмерном пространстве, отражающими структуру занятых в два рассматриваемых периода времени посредством соотношений между численностью занятых с высшим и начальным, высшим и средним, средним и начальным профессиональным образованием по формуле (рис. 1):

$$\text{Изменение структуры занятых, } \alpha = \text{ArcCos} \left[\frac{\frac{\text{ВПО}_0}{\text{СПО}_0} \cdot \frac{\text{ВПО}_1}{\text{СПО}_1} + \frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0} \cdot \frac{\text{ВПО}_1}{\text{НПО}_1} + \frac{\text{СПО}_0}{\text{НПО}_0} \cdot \frac{\text{СПО}_1}{\text{НПО}_1}}{\sqrt{\left(\frac{\text{ВПО}_0}{\text{СПО}_0}\right)^2 + \left(\frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0}\right)^2 + \left(\frac{\text{СПО}_0}{\text{НПО}_0}\right)^2} \cdot \sqrt{\left(\frac{\text{ВПО}_1}{\text{СПО}_1}\right)^2 + \left(\frac{\text{ВПО}_1}{\text{НПО}_1}\right)^2 + \left(\frac{\text{СПО}_1}{\text{НПО}_1}\right)^2}} \right] \quad (1)$$

Необходимо учитывать, что при изменении отдельных категорий занятых с профессиональным образованием на одну и ту же величину их структура меняется, а при пропорциональном изменении всех категорий занятых (в одно и тоже количество раз), происходящем за счет изменения численности занятых ВПО, – остается постоянной. Поэтому для измерения динамики структуры занятых, в формуле (1), используются не абсолютные значения показателей ВПО, СПО и НПО, а их парные соотношения.

Например, одно из наиболее сильных изменений структуры занятых наблюдалось в 2002 и 2003 гг. в Вологодской области. Оно составило 26,25° (рис. 1):

	ВПО	СПО	НПО	БПО
2002 г.	17,5%	37,0%	10,2%	35,3%
2003 г.	16,9%	22,8%	22,8%	37,5%

$$\text{Изменение структуры занятых } \alpha = \text{ArcCos} \left[\frac{17,5 \cdot 16,9 + 17,5 \cdot 16,9 + 37,0 \cdot 22,8}{37,0 \cdot 22,8 + 10,2 \cdot 22,8 + 10,2 \cdot 22,8} \right] = 26,25^\circ$$

$$\alpha = \text{ArcCos} \left[\frac{\sqrt{\left(\frac{17,5}{37,0}\right)^2 + \left(\frac{17,5}{10,2}\right)^2} \cdot \sqrt{\left(\frac{16,9}{22,8}\right)^2 + \left(\frac{16,9}{22,8}\right)^2}}{\sqrt{\left(\frac{17,5}{37,0}\right)^2 + \left(\frac{17,5}{10,2}\right)^2} + \sqrt{\left(\frac{16,9}{22,8}\right)^2 + \left(\frac{16,9}{22,8}\right)^2}} \right]$$

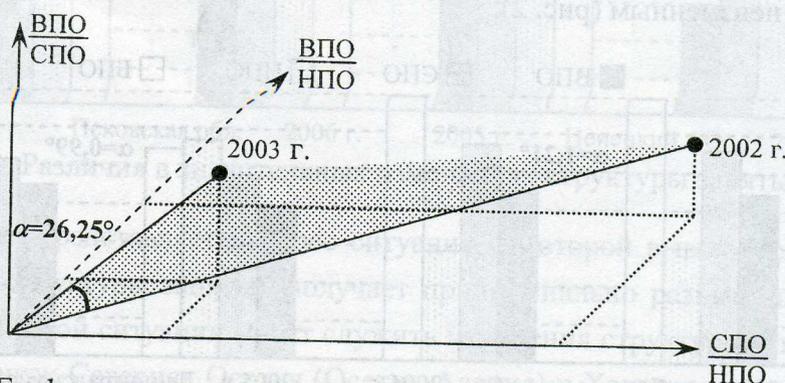


Рис. 1. Графическая интерпретация измерения динамики структуры занятых на примере Вологодской области в 2002 и 2003 гг.

Для формирования представления об оценочной шкале предложенного измерителя рассмотрим его использование на примере нескольких регионов с малыми и значительными изменениями структуры занятых.

Одни из наименьших изменений структуры занятых наблюдались в Ленинградской и Ярославской областях в 2006 г. (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики структуры занятых в регионах с ее относительно небольшими изменениями

№ п/п		Ярославская область $\alpha=1,21^\circ$				Ленинградская область $\alpha=0,99^\circ$			
		ВПО	СПО	НПО	БПО	ВПО	СПО	НПО	БПО
1.	2006 г.	22,4%	28,4%	14,4%	34,8%	22,4%	25,7%	29,6%	22,3%
2.	2005 г.	22,2%	27,9%	15,1%	34,8%	20,1%	24,1%	28,5%	27,3%
3.	на сколько процентов	0,2%	0,5%	-0,7%	0%	2,3%	1,6%	1,1%	-5%
		в среднем на 0,47%				в среднем на 1,67%			
4.	во сколько раз	1,009	1,018	0,954		1,114	1,066	1,039	

При этом оценка изменений в Ленинградской области ($\alpha=0,99^\circ$) ниже, чем в Ярославской ($\alpha=1,21^\circ$), несмотря на то, что процентные изменения занятых в Ленинградской области выше (табл. 1, стр. 3). Это связано с общностью тенденций роста отдельных категорий занятых в Ленинградской области при сохранении пропорции между ними (табл. 1, стр. 4), рост долей занятых с профессиональным образованием проис-

ходит за счет сокращения лиц без профессионального образования. В то время как в Ярославской области увеличение долей одних категорий занятых с профессиональным образованием происходит за счет сокращения других, а процент занятых без профессионального образования остается неизменным (рис. 2).

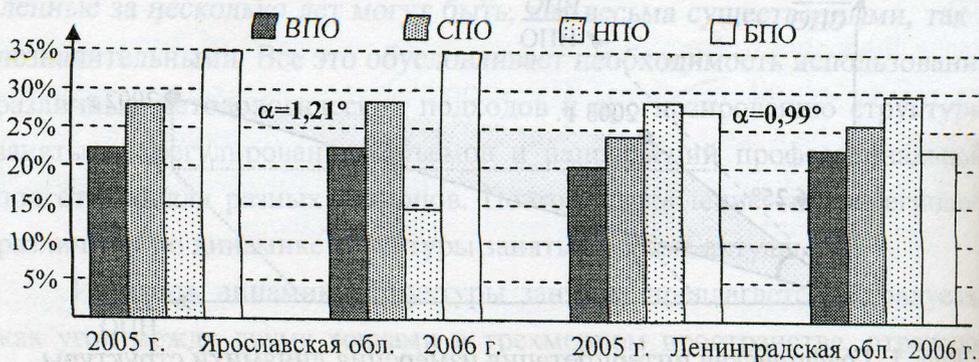


Рис. 2. Различия в малых изменениях структуры занятых

Одни из наиболее существенных изменений структуры занятых наблюдаются в Псковской области ($\alpha=22,18^\circ$) и Ненецком АО ($\alpha=15,14^\circ$) в 2006 г. Необходимо заметить, что в данных регионах средние изменения структуры занятых одинаковы – 5,93% (табл. 2, стр. 3), но, несмотря на это, динамика структуры занятых в Псковской области оценивается как более существенная. Это связано с тем, что в Псковской области рост занятых с высшим образованием обусловлен преимущественно сокращением занятых со средним и начальным профессиональным образованием, а в Ненецком АО рост занятых с начальным профессиональным образованием связан в первую очередь с сокращением занятых без профобразования (табл. 2, стр. 1, 2). Указанные различия становятся очевидными при графическом представлении структуры занятых (рис. 3).

Таблица 2

Характеристики структуры занятых в регионах с ее достаточно большими изменениями

№ п/п		Псковская область $\alpha=22,18^\circ$				Ненецкий АО $\alpha=15,14^\circ$			
		ВПО	СПО	НПО	БПО	ВПО	СПО	НПО	БПО
1.	2006 г.	25,6%	22,4%	24,9%	27,1%	15,0%	23,4%	35	26,6%
2.	2005 г.	14,3%	26,6%	27,2%	31,9%	16,7%	26,7%	22,2%	34,4%
3.	на сколько процентов	11,3%	-4,2%	-2,3%	-4,8%	-1,7%	-3,3%	12,8%	-7,8%
		<i>в среднем на 5,93%</i>				<i>в среднем на 5,93%</i>			
4.	во сколько раз	1,790	0,842	0,915		0,898	0,876	1,577	

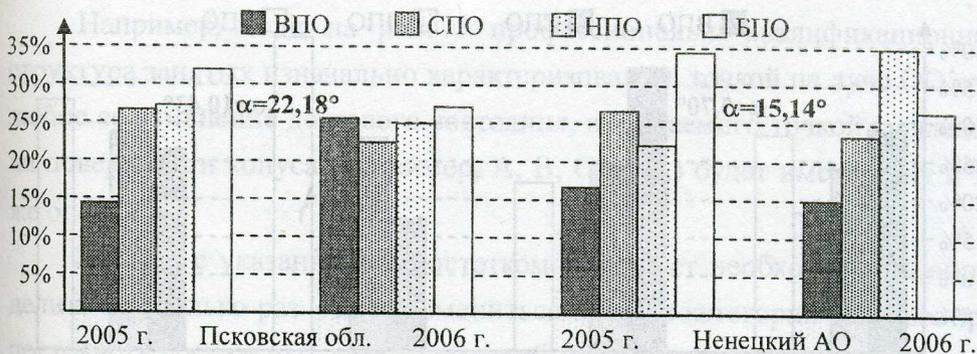


Рис. 3. Различия в значительных изменениях структуры занятых

Также представляет интерес ситуация, в которой в целом схожая динамика структуры занятых получает принципиально разные оценки. Примером такой ситуации могут служить изменения структуры занятых в Республиках Северная Осетия (Осетия-Алания) и Хакасия за период с 2003 по 2007 гг. В обоих регионах наблюдались значительный рост занятых с ВПО на 8,1 и 9,1% и небольшое увеличение занятых с СПО на 0,5 и 0,8%, которые произошли за счет снижения занятых с НПО на 2,4 и 1,7% и заметного сокращения занятых БПО на 6,2 и 8,2% (табл. 3, стр. 3). Однако графически (рис. 4) видно, что в Республике Северная Осетия (Осетия-Алания) структура занятых в целом сохраняется, хотя и увеличивается разрыв между численностью занятых с высшим и начальным профессиональным образованием. В то же время в Республике Хакасия структура занятых стремится к коренному изменению: если в 2003 г. преобладание занятых с СПО было ярко выражено, то в 2007 г. оно уже мало заметно на фоне стремительного роста численности занятых с ВПО. Наблюдаемые различия в изменениях структуры занятых в Республиках Северная Осетия (Осетия-Алания) и Хакасия адекватно отражаются показателем α , равным $5,70^\circ$ и $10,43^\circ$ соответственно.

Таблица 3

Характеристики структуры занятых в регионах с принципиально разной оценкой похожих изменений

№ п/п	Республ. Северная Осетия $\alpha=5,70^\circ$				Республика Хакасия $\alpha=10,43^\circ$			
	ВПО	СПО	НПО	БПО	ВПО	СПО	НПО	БПО
1.	29,2%	24,1%	18,3%	28,4%	17,5%	28,1%	13,2%	41,2%
2.	37,3%	24,6%	15,9%	22,2%	26,6%	28,9%	11,5%	33,0%
3.	8,1%	0,5%	-2,4%	-6,2%	9,1%	0,8%	-1,7%	-8,2%
	в среднем на 3,67%				в среднем на 3,87%			
4.	1,277	1,021	0,869		1,520	1,028	0,871	

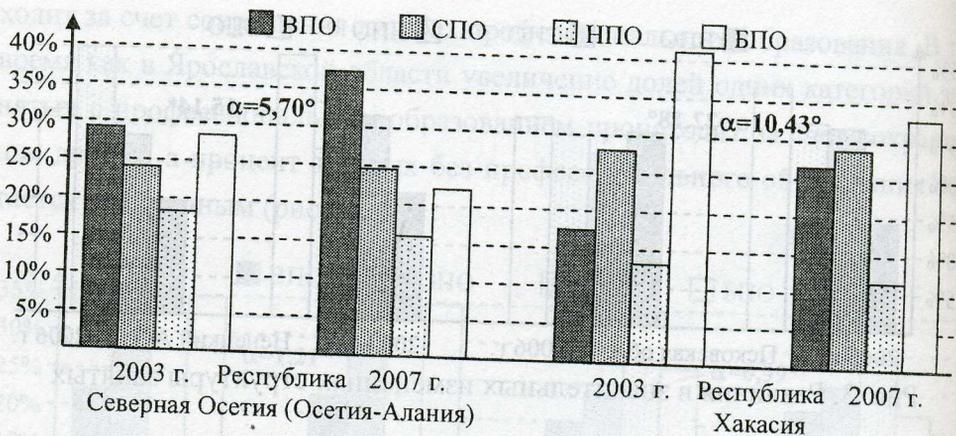


Рис. 4. Различия в изменениях структуры занятых, схожих по статистическим показателям

Можно выделить следующие достоинства предложенного показателя:

- отражает существенные особенности изменения профессионально-квалификационной структуры занятых, и позволяет при поверхностной схожести динамики ее статистических показателей выделить регионы, имеющие принципиальные отличия;
- является одномерным, что значительно упрощает временные и территориальные сопоставления изменений в структуре занятых.

К недостаткам показателя следует отнести то, что он не учитывает направленность изменений и может принимать одинаковые значения при изменениях доли различных профессионально-квалификационных категорий работников в структуре занятых (рис. 5).

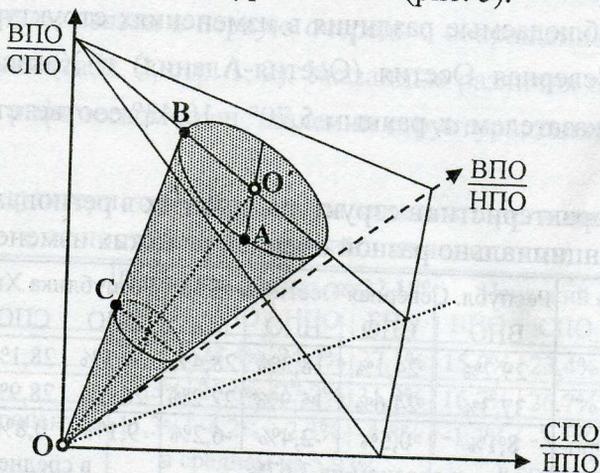


Рис. 5. Возможные изменения структуры занятых с одинаковой оценкой

Например, если на рис. 5 профессионально-квалификационная структура занятых изначально характеризовалась точкой на луче OO' , то любое ее изменение до нового состояния, отражаемого точкой, лежащей на поверхности конуса (например, А, В, С и др.) будет иметь одну и ту же оценку α° .

В связи с указанным недостатком возникает необходимость определить во сколько раз может измениться одна из категорий занятых при постоянстве остальных категорий, чтобы структура занятых изменилась на α° .

Введем следующие обозначения: индекс 0 – показатель до изменения структуры, индекс 1 – после; $x=СПО/НПО$; $y=ВПО/НПО$; $z=ВПО/СПО$.

Определим величину b , показывающую на сколько процентов должна измениться доля занятых с высшим профессиональным образованием относительно своего исходного значения (т.е. $ВПО_1=b \cdot ВПО_0$) и при постоянстве остальных категорий, чтобы структура занятых изменилась на некоторое определенное количество градусов α .

В этом случае имеем:

$$y_1 = ВПО_1/НПО_1 = b \cdot ВПО_0/НПО_0 = by_0,$$

$$z_1 = ВПО_1/СПО_1 = b \cdot ВПО_0/СПО_0 = bz_0,$$

$$x_1 = СПО_1/НПО_1 = СПО_0/НПО_0 = x_0.$$

Из формулы (1) получим изменение структуры:

$$\cos \alpha = \frac{x_0^2 + by_0^2 + bz_0^2}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2 + z_0^2} \sqrt{x_0^2 + b^2 y_0^2 + b^2 z_0^2}}.$$

Решим данное уравнение относительно b .

Введем условные обозначения: $p = y_0^2 + z_0^2$, $q = x_0^2$. Тогда выражение для $\cos \alpha$ примет вид:

$$\cos \alpha = \frac{q + bp}{\sqrt{q+p} \sqrt{q+b^2 p}}.$$

Умножим левую и правую части данного выражения на $\sqrt{q+p} \sqrt{q+b^2 p}$, возведем в квадрат и раскроем скобки:

$$q^2 \cos^2 \alpha + b^2 pq \cos^2 \alpha + pq \cos^2 \alpha + b^2 p^2 \cos^2 \alpha = q^2 + 2bpq + b^2 p^2,$$

$$b^2 (pq \cos^2 \alpha + p^2 \cos^2 \alpha - p^2) - 2bpq + q^2 \cos^2 \alpha + pq \cos^2 \alpha - q^2 = 0. \quad (2)$$

Заметим, что

$$p^2 \cos^2 \alpha - p^2 = -p^2 \sin^2 \alpha \text{ и } q^2 \cos^2 \alpha - q^2 = -q^2 \sin^2 \alpha,$$

тогда выражение (2) примет вид:

$$b^2 p (q \cos^2 \alpha - p \sin^2 \alpha) - 2bpq + q(p \cos^2 \alpha - q \sin^2 \alpha) = 0. \quad (3)$$

Представим $p \cos^2 \alpha - q \sin^2 \alpha$ в следующем виде:

$$p \cos^2 \alpha - q \sin^2 \alpha = p - p \sin^2 \alpha - (q - q \cos^2 \alpha) = p - q + q \cos^2 \alpha - p \sin^2 \alpha.$$

Обозначим $r = q \cos^2 \alpha - p \sin^2 \alpha$. Тогда уравнение (3) примет вид:

$$b^2 pr - 2bpq + q(p - q + r) = 0.$$

Решим данное уравнение относительно b :

$$b_{1,2} = \frac{2pq \pm \sqrt{4p^2 q^2 - 4pqr(p - q + r)}}{2pr} = \frac{pq \pm \sqrt{pq(pq - pr + qr - r^2)}}{pr} =$$

$$= \frac{pq \pm \sqrt{pq(p(q-r) + r(q-r))}}{pr} = \frac{pq \pm \sqrt{pq(p+r)(q-r)}}{pr}.$$

Заметим, что

$$(p+r)(q-r) = (p + q \cos^2 \alpha - p \sin^2 \alpha)(q - q \cos^2 \alpha + p \sin^2 \alpha) =$$

$$= (p[1 - \sin^2 \alpha] + q \cos^2 \alpha)(q[1 - \cos^2 \alpha] + p \sin^2 \alpha) = (p+q)^2 \cos^2 \alpha \sin^2 \alpha.$$

Тогда

$$b_{1,2} = \frac{pq \pm \sqrt{pq(p+q) \cos \alpha \sin \alpha}}{p(q \cos^2 \alpha - p \sin^2 \alpha)}.$$

Таким образом, чтобы структура занятых изменилась на α° , необходимо, чтобы численность занятых с высшим профессиональным образованием изменилась в b раз, где b равно:

$$b_{1,2} = \frac{\frac{\text{СПО}_0}{\text{НПО}_0} \left(\frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{ВПО}_0}{\text{СПО}_0} \right) \pm \sqrt{\frac{\text{СПО}_0}{\text{НПО}_0} \left(\frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{ВПО}_0}{\text{СПО}_0} \right) \left(\frac{\text{СПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{ВПО}_0}{\text{СПО}_0} \right) \cos \alpha \sin \alpha}}{\left(\frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{ВПО}_0}{\text{СПО}_0} \right) \cdot \left[\frac{\text{СПО}_0}{\text{НПО}_0} \cos^2 \alpha - \left(\frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{ВПО}_0}{\text{СПО}_0} \right) \sin^2 \alpha \right]}$$

Аналогично может быть получена величина c – количество раз в которое должна измениться численность занятых с начальным профессиональным образованием, чтобы структура занятых изменилась на α° :

$$c_{1,2} = \frac{\frac{\text{ВПО}_0}{\text{СПО}_0} \left(\frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{СПО}_0}{\text{НПО}_0} \right) \pm \sqrt{\frac{\text{ВПО}_0}{\text{СПО}_0} \left(\frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{СПО}_0}{\text{НПО}_0} \right) \left(\frac{\text{СПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{ВПО}_0}{\text{СПО}_0} \right) \cos \alpha \sin \alpha}}{\left(\frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{СПО}_0}{\text{НПО}_0} \right) \cdot \left[\frac{\text{ВПО}_0}{\text{СПО}_0} \cos^2 \alpha - \left(\frac{\text{ВПО}_0}{\text{НПО}_0} + \frac{\text{СПО}_0}{\text{НПО}_0} \right) \sin^2 \alpha \right]}$$

Изменения структуры занятых по уровню образования могут происходить по следующим причинам:

1. Устойчивые высокие темпы роста в отдельных отраслях экономики региона, оказывающие значительное влияние на изменения профессионально-квалификационной структуры спроса на труд. Если данные отрасли становятся ведущими, обеспечивающими значительную долю в ВРП, то структура занятых в них оказывается определяющей для структуры занятых в экономике региона. В таком случае можно ожидать постепенно накапливающихся изменений профессионально-квалификационной структуры занятых относительно ее некоторого исходного состояния, наблюдавшегося до начала быстрого экономического подъема.

2. Очень высокие показатели межрегиональной миграции, существенно меняющие профессионально-квалификационную структуру предложения труда. При этом на структуру занятых значительное влияние может оказывать занятость не по специальности, что выражается в стремлении региона к сохранению некоторой изначальной профессионально-квалификационной структуры занятых (близкой к занятости в условиях подошвы кризиса или начала подъема), несмотря на ее колебания в отдельные периоды времени. Такая ситуация может особенно заметно проявляться в регионах с относительно-низкой численностью экономически активного населения.

3. превышение потенциально-возможных объемов выпуска. Проявление данной ситуации во многом зависит от уровня естественной безработицы:

3.1. Если он низок, то в условиях бума уровень занятости достаточно велик и можно ожидать большого количества вакантных рабочих мест при низком коэффициенте напряженности на рынке труда. При этом вовлечение структурных безработных в производство не оказывает существенного влияния на профессионально-квалификационную структуру занятых, она изменяется весьма медленно.

3.2. Если он очень высок, то вовлечение структурных безработных в общественное производство может быть связано с большой численностью занятых не по специальности и даже без соответствия полученному уровню профессионального образования, что заметно изменяет структуру занятых. При этом до возникновения значительных колебаний профессионально-квалификационной структуры занятых следует ожидать низкого уровня занятости при большом количестве вакансий.

4. Существование социально-экономических нормативов в структуре занятых, например, на 10 рабочих необходимо 2 специалиста со средним профессиональным образованием и 1 с высшим, как следствие, быстрый рост занятых с начальным профессиональным образованием вызывает скачкообразное изменение доли занятых со средним и с высшим профессиональным образованием. В этом случае изменения профессионально-квалификационной структуры кадров относительно некоторого базисного года (близкого к подошве кризиса, к началу подъема) либо очень малы, либо носят скачкообразный характер. Для национальной экономики, характеризующейся длительным дефицитом рабочих кадров, рост доли занятых с начальным профессиональным образованием, вероятнее всего будет сопровождаться слабыми изменениями в структуре занятых, поскольку в избыточном предложении труда специалистов с высшим и средним профессиональным образованием необходимые кадры можно найти достаточно быстро. По крайней мере, годовые интервалы, с которыми представлены статистические данные, для поиска необходимых специалистов достаточно велики;

5. Уменьшение объемов теневой экономики и теневой занятости. Если складываются благоприятные условия для легализации экономической деятельности, то, в зависимости от объемов теневой экономики, возможны как малые, так и резкие, скачкообразные изменения структуры занятых. При больших объемах выходящей из тени экономики можно ожидать резкого изменения темпов экономического роста, численности и структуры занятых, а также, возможно, увеличения численности экономически активного населения, на фоне относительно малых изменений этих показателей в последующие периоды времени.

1. Методические рекомендации по организации прогнозирования потребности в подготовке кадров рабочих и специалистов в образовательных учреждениях начального профессионального образования//Официальный сайт Федерального агентства по образованию[Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://ed.informika.ru/prof-edu/nach/rub/рек56-19-12/252/>