

Татьяна ТИХОМИРОВА, Алёна НЕЧЕТОВА

## КРАТКОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БЕЗРАБОТИЦЫ НА ОСНОВЕ ФАКТОРОВ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ\*

*Оперативный мониторинг и прогнозирование безработицы в России и ее регионах, как одного из важнейших показателей состояния рынка труда, сталкивается со множеством проблем, важнейшие среди которых обусловлены сложностями моделирования ее показателей, находящихся под неоднозначным и разнонаправленным воздействием множества рыночных и макроэкономических факторов. Существующие модели оценки безработицы, используемые в России и за рубежом, базируются в основном на методах эконометрики и анализа временных рядов. Однако такой подход не в полной мере отражает закономерности изменчивости ее уровней, что снижает обоснованность и достоверность результатов прогнозных исследований. В работе предложены характеристики, являющиеся индикаторами состояния российского рынка труда, подходы и методы их оценки, учет которых в моделях краткосрочных прогнозов безработицы позволяет повысить их точность.*

**Ключевые слова:** индекс потребительских настроений (ИПН), оперативный мониторинг безработицы, рынок труда, уровень безработицы, фазовый анализ, цена на нефть

В последние годы во многих российских регионах усиливаются диспропорции между темпами роста и изменениями в отраслевых структурах экономик, с одной стороны, и тенденциями воспроизводства трудовых ресурсов, с другой. Результатом этого стало обострение проблем с безработицей, дисбаланс трудовых ресурсов, в т.ч. по отдельным профессиям, видам деятельности и некоторым другим характеристикам, усиливающим напряженность на региональных рынках труда и РФ в целом. Все это обуславливает необходимость разработки и внедрения в практику управления на федеральном и региональном уровнях стратегий по регулированию рынков труда как на ближайшую, так и на отдаленную перспективу. Стратегии ближайшей перспективы направлены на

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, проект «Методологические подходы и методы оценки и управления кадровым потенциалом субъектов Российской Федерации».

снижение существующей напряженности на рынке труда мерами оперативного регулирования занятости и безработицы, спроса и предложения рабочей силы на основе формирования вакансий, выявления предпочтений к местам приложения труда, стимулирования трудоустройства и т.п. Долгосрочные стратегии, как правило, связаны с согласованием перспектив развития региональных экономик и их структурных сдвигов, с процессами воспроизводства трудовых ресурсов, обусловленными закономерностями их естественного и межотраслевого движения, миграции, подготовки кадров с учетом возможности их регулирования. Эти стратегии различаются не только по своим целям, но и по принципам, подходам и методам их разработки, а также составами исходной информации и рассматриваемых показателей.

Рассмотрим подходы и методы, используемые при обосновании стратегий оперативного регулирования рынка труда на примере такой его важнейшей характеристики, как безработица. Известно, что на ее уровень влияет ряд опережающих индикаторов экономических процессов и социальных предпочтений. Обоснование стратегий оперативного регулирования рынка труда базируется на многофакторных моделях краткосрочного прогнозирования состояния рынка труда, варианты которых адекватно отображают взаимосвязи между показателями рынка труда, с одной стороны, и влияющими на них факторами – с другой. Рассмотрим особенности некоторых достаточно известных вариантов моделей более подробно.

### ***Модели для краткосрочного прогнозирования рынка труда***

Многофакторные модели, применяемые для краткосрочного прогнозирования рынка труда, как правило, основаны на данных в месячных разрезах. В качестве причинных факторов обычно используется система экономических, финансовых, социальных показателей. Часто в состав моделей включены расчетные индексы, например *диффузный индекс*<sup>1</sup>. Такие модели скорее предназначены для комплексного исследования процессов, формирующих рынок труда, чем для его оперативного мониторинга. Кроме того, данные модели не универсальны из-за большого объема специфических показателей, не всегда отражаемых в статистике стран. Зачастую они применимы лишь для той страны, для которой были разработаны. Ниже рассмотрены некоторые из них.

Модель оперативного мониторинга рынка труда США представляет собой многофакторную зависимость, основанную на 19 показателях, статистическая информация по которым обновляется с высокой степенью периодичности (от одного до нескольких раз в месяц). Результат модели представлен в виде индекса *Labor Market Conditions Index (LMCI)*. Особенностью индекса *LMCI* является его обратная корреляция с уровнем безработицы ( $r = -0,96$ ).

---

<sup>1</sup> От *diffusion index, DI*. Индикатор состояния бизнеса (развития экономики, в зависимости от контекста) строится по результатам опроса участников процесса (владельцев бизнеса).

Авторами методики расчета *LMCI* является группа аналитиков Федеральной резервной системы США<sup>2</sup>. Показатели, входящие в состав индекса *LMCI*, разделены на девять блоков: безработица и неполная занятость, занятость, продолжительность рабочей недели, заработка плата, вакансии, прием на работу, уволенные, уволившиеся, опросы потребителей и бизнеса. Последний блок состоит из диффузных индексов. В каждый блок входят от одной до трех характеристик.

Описанная многофакторная модель дает достаточно точную оценку текущей ситуации на рынке труда США и успешно там применяется. Сводный индекс позволяет нивелировать незначимые колебания в каждом показателе и тем самым подчеркивает основные тенденции на рынке труда США. Однако сложная структура модели, большой объем и специфический состав необходимых для ее построения показателей сказываются на ее универсальности в части применимости для других стран. Многие показатели, используемые в данной модели, не формируются с месячной периодичностью в других странах мирового сообщества. В этой связи организация сбора необходимых для этой модели данных для оценки российского рынка труда потребует времени, а также значительных финансовых и временных затрат.

Стоит отметить, что до создания индекса *LMCI* уже предпринимались попытки построить некую комплексную многофакторную модель, основанную на показателях с месячной динамикой. К ним относятся, например, ежемесячный индекс *Chicago Fed National Activity Index (CFNAI)*, который был разработан для оценки экономики США в целом. Индекс представляет собой модель на главных компонентах, в состав которых вошли 85 индикаторов в месячном разрезе, включая 24 индикатора по рынку труда<sup>3</sup>.

Также модели на главных компонентах специально для оценки рынка труда разрабатывались авторами *Zmitrowicz* и *Khan*, *Barnes* и др., *Hakkio* и др. и состояли из 8, 12 и 24 индикаторов соответственно<sup>4</sup>. Как отмечается в статье *Chung* и др., модели на главных компонентах, основанные на большой совокупности числовых данных, позволили выделить основной тренд рынка труда<sup>5</sup>. В аналогичном ключе многими исследователями были разработаны факторные модели для оценки и прогнозирования актуальных показателей, в т.ч. показателей

<sup>2</sup> *Hess Chung, Bruce Fallick, Christopher Nekarda, David Ratner Assessing the Change in Labor Market Conditions // Board of Governors of the Federal Reserve System / URL: <http://www.federalreserve.gov/econresdata/notes/feds-notes/2014/assessing-the-change-in-labor-market-conditions-20140522.html> (дата обращения 10.09.2015).*

<sup>3</sup> *Federal Reserve Bank of Chicago. Chicago Fed National Activity Index (CFNAI) / URL: <https://www.chicagofed.org/publications/cfnai/index> (дата обращения 26.01.2017).*

<sup>4</sup> См., напр.: *Zmitrowicz Konrad, and Mikael Khan. Beyond the Unemployment Rate: Assessing Canadian and U.S. Labor Markets Since the Great Recession // Bank of Canada Review. 2014. P. 42–53; Michelle Barnes, Ryan Chahrour, Giovanni Olivei and Gaoyan Tang. A Principal Components Approach to Estimating Labor Market Pressure and Its Implications for Inflation // Federal Reserve Bank of Boston Public Policy Brief. 2007. No. 07-2. P. 1–23; Craig S. Hakkio, Jonathan L. Willis. Assessing Labor Market Conditions: The Level of Activity and the Speed of Improvement. P. 1–2.*

<sup>5</sup> *Hess Chung, Bruce Fallick, Christopher Nekarda, David Ratner. Assessing the Change in Labor Market Conditions // Board of Governors of the Federal Reserve System...*

рынка труда, основанных на большом количестве макроэкономических данных<sup>6</sup>.

Преимущество перечисленных моделей для оценки рынка труда, на наш взгляд, заключается в использовании данных о вакансиях, которые в первую очередь отражают текущие настроения в сфере занятости. Об этом также свидетельствуют заявления международных организаций, занимающихся статистикой (Евростат, Международная организация труда (МОТ), Организация экономического сотрудничества и развития). Например, аналитики МОТ подчеркивают, что, помимо уровня безработицы, очень полезную информацию по рынку труда несут в себе показатели занятости и вакансий<sup>7</sup>.

Таким образом, рассмотренные модели позволяют получить *точную оценку благодаря подбору входящих в модель показателей, чувствительных к изменениям на рынке труда*. В то же время эти модели не являются универсальными, поскольку их применение возможно только при наличии большого объема статистической информации, обновляющейся с частой периодичностью.

Для оперативного мониторинга рынка труда наиболее подходящими являются модели с небольшим количеством исходной информации, обеспечивающей вместе с тем высокий уровень информативности и достоверности прогноза рассматриваемых показателей.

В этой связи представляет интерес индекс рынка труда *Labor Index (LI)*, рассчитываемый Евростатом по 4 компонентам: количество резюме, количество вакансий, количество откликов на одну вакансию и процент безработных<sup>8</sup>.

Индекс определяется уровнем активности соискателей относительно предложения работодателей с учетом состояния рынка труда по ежемесячным данным и предназначен для оценки уровня безработицы в краткосрочной перспективе. Чем выше значение индекса *LI*, тем ситуация благоприятней для работодателей. Такое значение говорит о высокой активности соискателей при небольшом количестве предложений со стороны работодателей, что обеспечивает легкий поиск специалиста на рынке.

Методика расчета индекса *LI* значительно проще, чем факторная модель *LMCI*:

$$LI = \frac{\text{Количество резюме}}{\text{Количество вакансий}} \times \frac{\text{Количество откликов на одну вакансию}}{\text{Процент безработных}} \quad (1)$$

Индекс *LI* точнее описывает рынок труда, чем традиционный показатель «уровень безработицы», он отражает в режиме реального времени текущую ситуацию.

Существует также модификация индекса *LI* (показатель уровня безработицы заменен уровнем заработной платы):

<sup>6</sup> См., напр.: Domenico Giannone, Lucrezia Reichlin, David Small // Nowcasting: The Real-Time Informational Content of Macroeconomic Data // Journal of Monetary Economics. 2008. No. 55 (4). P. 665–676; James H. Stock, Mark W. Watson. Macroeconomic Forecasting Using Diffusion Indexes // Journal of Business & Economic Statistics. 2002. No. 20(2). P 147–162.

<sup>7</sup> Unemployment statistics // EUROSTAT Statistics Explained / URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment_statistics) (дата обращения 01.06.2016).

<sup>8</sup> Индекс рынка труда: краткое описание методики / URL: <http://1prime.ru/files/pdf/methodology.pdf> (дата обращения 05.10.2015).

$$LI = \frac{\text{Количество резюме}}{\text{Количество вакансий}} \times \frac{\text{Количество откликов на одну вакансию}}{\text{Индекс заработной платы}} \quad (2)$$

Индекс заработной платы показывает изменение уровня оплаты труда относительно базового периода. Он более точно отражает дифференциацию региональных рынков труда, чем показатель «уровень безработицы». В этой связи использование модификации *LI* обосновано для оценки рынка труда в региональном срезе или для конкретных городских и сельских территорий.

При наличии статистики по вакансиям, резюме и заработной плате по профессиональным сферам возможен расчет модификации индекса *LI* по видам экономической деятельности. Увеличение значения индекса означает улучшение ситуации на рынке для работодателей, а уменьшение – для соискателей.

В ходе исследований доказано, что индекс *LI* чувствителен на изменения внешних макроэкономических факторов, что позволяет использовать его в качестве одного из индикаторов состояния рынка труда в стране<sup>9</sup>.

На основе моделей из класса *ARIMA* по рассмотренным индикаторам *Labor Market Conditions Index (LMCI)* и *Labor Index (LI)* строятся прогнозы уровня безработицы. Авторы методики отмечают, что описанная процедура оценивания *снижает смещение конечных точек*, однако прогнозы уровня безработицы по моделям *ARIMA* *не обладают достаточной надежностью*.

Ввиду этого возникает необходимость в разработке таких методов и моделей, которые позволили бы, не прибегая к другому показателю измерения безработицы, спрогнозировать наиболее точные значения ее уровня и на более длительную перспективу.

### **Характеристика факторов, влияющих на динамику безработицы в Российской Федерации**

На наш взгляд, использование показателя уровня безработицы в моделях оперативного мониторинга рынка труда в Российской Федерации требует особого подхода. Несмотря на то что уровень безработицы является общепризнанным и универсальным показателем, хорошо описывающим ситуацию на рынке труда в ретроспективе, во многих исследованиях, в т.ч. в публикациях аналитиков Международной организации труда, он назван «отстающим» индикатором. Имеется в виду его запаздывающая реакция на экономические события<sup>10</sup>. Кроме того, Российская служба государственной статистики (Росстат) публикует статистические данные по безработице только после внесения кор-

<sup>9</sup> См.: Нечетова А.Ю. Методы оценки тенденций на рынке труда в России и за рубежом // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2016. № 3. С. 170–173; Чеканова Е.В. Оперативный мониторинг рынка труда на основе эконометрического моделирования // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. 2017. Вып. 33. С. 220–229.

<sup>10</sup> См.: Нечетова А.Ю. Методы оценки тенденций на рынке труда в России и за рубежом; Unemployment statistics. EUROSTAT Statistics Explained / URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment_statistics) (дата обращения 01.06.2016).

ректировок, т.е. в официальную статистику привносится субъективный фактор. Следует еще добавить, что показатель «уровень безработицы» не отражает скрытую безработицу, доля которой в стране, по оценкам специалистов, достаточно велика, чтобы ею можно было пренебречь<sup>11</sup>. В результате всего перечисленного *официальные статистические данные не в полной мере соответствуют реальной ситуации на рынке труда*. И наконец, как показали события 2014–2015 гг. в России, изменение лишь нескольких факторов (введение санкций, падение цены на нефть) может сильно повлиять на уровень безработицы.

Одним из актуальных вопросов в анализе безработицы является установление факторов, влияющих на ее изменение. Поскольку речь идет об открытой экономической системе, то *учесть все факторы, оказывающие воздействие на исследуемое явление, не представляется возможным*. В связи с этим интерес представляют факторы, не просто влияющие на изменение уровня безработицы, а опережающие его. То есть задачей является определение факторов, взаимосвязанных с уровнем безработицы и имеющих временной лаг между показателями, при котором изменение уровня безработицы вторично.

В работе обобщены и представлены основные факторы, влияющие на изменение безработицы в России. Это индекс потребительских настроений и цена на нефть. Ввиду того, что время реагирования данных факторов на изменение окружающей среды значительно меньше, чем у показателя безработицы, их можно считать индикаторами или драйверами безработицы<sup>12</sup>.

Выбор индикаторов обусловлен спецификой российской экономики. В проведенном нами исследовании на годовых данных за 20-летний период была установлена обратная зависимость между уровнем безработицы и ценой на нефть<sup>13</sup>. Предположение о наличии взаимосвязи между этими показателями было выдвинуто исходя из соображений, что *социально-экономическое развитие регионов России формируется под воздействием цен на основные экспортные ресурсы*: нефть, газ, черные и цветные металлы.

В общем виде зависимость была представлена уравнением:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot X_t + \varepsilon_t, \quad (3)$$

где:

$Y_t$  – уровень безработицы в России в году  $t$  (в %);  $X_t$  – уровень цен на сырую нефть в году  $t$  (в долл. США за баррель);  $\alpha_0$  и  $\alpha_1$  – параметры эконометрической зависимости для России,  $\varepsilon_t$  – случайная ошибка модели.

<sup>11</sup> См.: Мусаева А.З., Багомедова Х.М. Пути снижения скрытой безработицы и теневой занятости // Вопросы структуризации экономики. 2013. № 4. С. 318–320.

<sup>12</sup> См., напр.: Коваленко Н.В., Щеглова Г.Б. Рынок труда и безработица в условиях кризиса: региональный аспект // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2011. № 1 (14). С. 90–95; Чумакова Е.А. Факторы и условия, влияющие на формирование занятости населения на рынке труда // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 3 (32). С. 176–181; Яковleva Е.А. Анализ ключевых индикаторов российского рынка труда // Интернет-журнал «Науковедение». 2014. № 6 (25). С. 166.

<sup>13</sup> См.: Тихомирова Т.М., Нечетова А.Ю. Эконометрические модели оценки уровня безработицы в регионах РФ в ресурсноориентированной экономике // Экономика природопользования. 2014. № 3. С. 4–25.

По параметру  $\alpha_0$  можно оценить средний теоретический уровень безработицы за рассматриваемый период при усредненной цене на нефть. Параметр  $\alpha_1$  характеризует эластичность уровня безработицы в России относительно изменения цены на нефть.

По состоянию на 2016 г. уравнение зависимости уровня безработицы и цены на нефть было получено в следующем виде:

$$УБ = 10,71 - 0,05 \times ЦН, \quad (4)$$

где:

$УБ$  – среднегодовой уровень безработицы в России,  $ЦН$  – среднегодовая цена на нефть в текущих ценах в долл. США за баррель.

Согласно предложенной модели, при уменьшении цены на нефть на 10 долл. США уровень безработицы в среднем в Российской Федерации увеличится на 0,5%. При усредненной цене на нефть в 52 долл. США оцененный уровень безработицы в среднем должен находиться на отметке 13%.

Таким образом, на годовых данных за период с 1994 по 2016 г. была установлена связь между ценой на нефть и уровнем безработицы, что характеризует зависимость экономики России от экспортаемых сырьевых ресурсов. В свою очередь показатель «цена на нефть» чувствителен к различным изменениям внешнего рынка, т.е. является некоторым индикатором экономического развития. Данные о цене на нефть публикуются регулярно, что позволяет без труда обновлять модель.

Использование данного индикатора для оперативного мониторинга безработицы с целью прогнозирования является обоснованным, если факт взаимосвязи подтвержден на ежемесячных или ежеквартальных данных.

На рисунке 1 изображена ежемесячная динамика уровня безработицы и цены на нефть за период с мая 1996 г. по март 2017 г. По графикам наблюдается разнонаправленное движение показателей, что свидетельствует об обратной связи.

Ежемесячные данные содержат значительные стохастические колебания и показывают нелинейную тенденцию, что затрудняет использование классического эконометрического аппарата для построения моделей зависимости между рассматриваемыми показателями.

В этой ситуации для оценки зависимости между показателями были применены методы фазового анализа, которые позволили нивелировать проблему зашумления тенденций рядов и выявить причинно-следственную связь между безработицей и ценой на нефть. Поскольку фазовый анализ временных рядов дает возможность сохранить локальную индивидуальность нерегулярных циклических колебаний и последовательно перейти к анализу более длинных и мощных волн, абстрагируясь от колебаний меньшего масштаба, то именно выявленные закономерности в поведении исследуемых рядов позволяют судить о наличии связи между ними.

На первом этапе исходные месячные данные, предварительно очищенные от колебательного процесса путем взятия первой разности логарифмированного ряда, были агрегированы в кварталы. Ниже представлен алгоритм преобразования значений для показателя «уровень безработицы» (выражения 5–7).

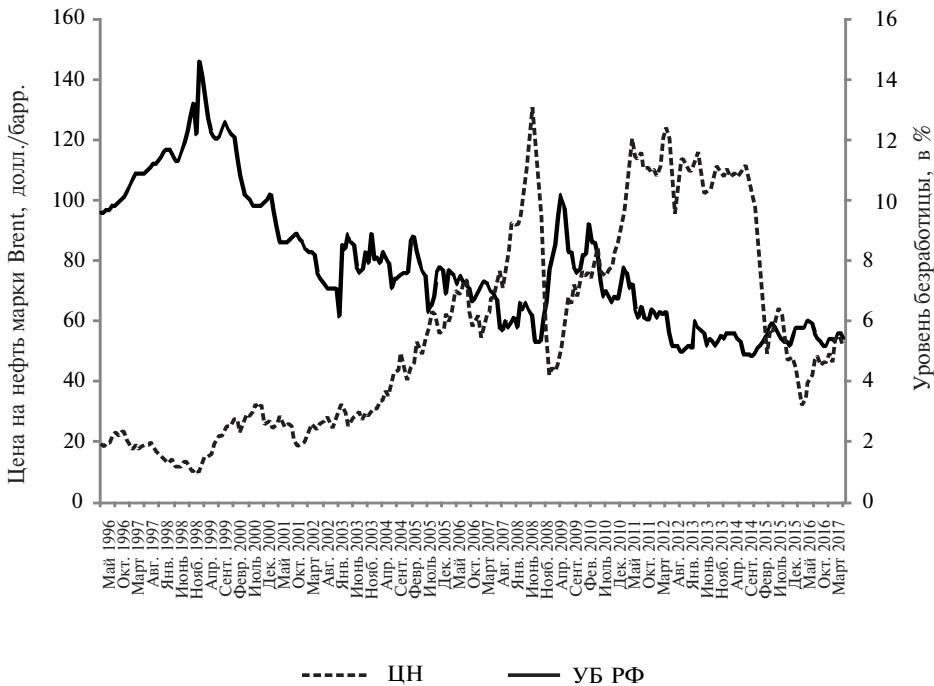


Рис. 1. Динамика уровня безработицы и цены на нефть за период с мая 1996 г. по март 2017 г.

Шаг 1. Логарифмирование показателей временного ряда уровня безработицы:

$$z_{\tau} = \log Y_{\tau}, \tau = \overline{1, 12}, t \in [T_1 = 1996; T_n = 2017], \quad (5)$$

где

$Y_{\tau}$  – уровень безработицы в месяц  $\tau$  в году  $t$ .

Шаг 2. Взятие первой разности временного ряда:

$$\Delta z_{\tau} = z_{\tau} - z_{\tau-1}, \quad (6)$$

где:

$z_{\tau}$  – текущее значение показателя,  $z_{\tau-1}$  – значение показателя с лагом запаздывания в один период.

Шаг 3. Свертка по времени:

$$\bar{z}_{\tau} = \frac{1}{3} \cdot \sum_{\tau \in \eta} \Delta z_{\tau}, \quad (7)$$

где:

$\eta$  – номер квартала,  $\tau \in \eta$  – месяцы, относящиеся к кварталу  $\eta$  соответственно.

Основная идея методов фазового анализа заключается в том, чтобы постепенно (итеративно) очищать ряд от маломощных и/или непродолжительных колебаний, отождествляемых со случайными или второстепенны-

ми конъюнктурными флюктуациями. В ходе такого процесса фильтрации производится сглаживание наименее мощных и/или непродолжительных фаз, в результате чего соседние фазы объединяются в одну более крупную.

С помощью фазового анализа данные по уровню безработицы и цене на нефть были последовательно объединены в фазы, где под фазой понимается период положительных или отрицательных флюктуаций ряда. Каждая фаза имеет знак, который характеризует ее как фазу роста (положительная фаза) или фазу падения (отрицательная фаза).

В зависимости от наименования показателя, по которому считается фаза, она может иметь разную интерпретацию. Например, фаза падения для показателя уровня безработицы говорит о периоде, когда на рынке труда наблюдаются положительные тенденции, связанные со снижением уровня безработицы в стране. В то же время фаза падения для индикатора цены на нефть свидетельствует об ухудшении ситуации, поскольку снижение цены на нефть – это негативное изменение для ресурсно ориентированной экономики России.

Далее для каждой фазы были вычислены индивидуальные характеристики: мощность и длительность. Длительность фазы – это временной отрезок положительных или отрицательных флюктуаций ряда. Точка смены фаз – момент смены знака флюктуаций. Мощность флюктуаций ряда или мощность ряда – сумма абсолютных флюктуаций всего ряда. Мощность фазы – сумма абсолютных флюктуаций ряда внутри фазы. Уровень агрегирования фаз – номер итерации в процессе последовательного объединения фаз путем фильтрации маломощных и/или непродолжительных флюктуаций. Уровень теряемой мощности – процент снижения мощности ряда при элиминировании маломощных флюктуаций.

Затем были заданы критерии, по которым осуществлялось объединение фаз. Для получения объективного результата сначала объединение фаз осуществлялось по критерию теряемой мощности, т.е. был задан процент совокупной мощности ряда, которым можно пренебречь в процессе агрегирования фаз путем подавления случайных флюктуаций. Тогда фаза, имеющая значение мощности ниже заданного, была объединена с предыдущей и последующей фазами. Для каждой агрегированной фазы вычислялись новые значения характеристик мощности и длительности. По результатам анализа рядов флюктуаций исследуемых показателей на первой итерации критерий мощности был задан на уровне 2%, на второй итерации – 5% и на третьей итерации – 8%.

Далее объединение фаз проводилось по критерию длительности фазы, т.е. по заданному числу фаз, на которое необходимо разбить весь выборочный период.

После третьей итерации исходные 83 наблюдения по уровню безработицы были агрегированы в 6 фаз.

Аналогичная процедура проводилась для временного ряда цены на нефть.

Таким образом, для уровня безработицы и цены на нефть были получены ряды, состоящие из шести фаз, для которых были вычислены следующие характеристики:

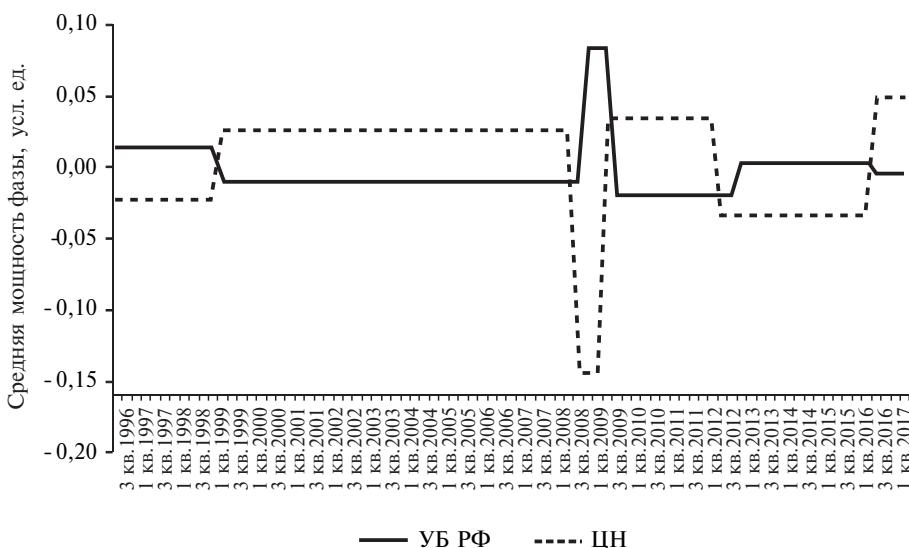
- средняя продолжительность каждой фазы роста и падения;
- средняя мощность каждой фазы роста и падения.

Результаты преобразования данных можно представить графически в виде фазовой диаграммы – визуализации временного ряда в виде сменяющих друг друга фаз (см. рис. 2). Поскольку исходные значения уровня безработицы и цены на нефть были преобразованы путем взятия первых разностей логарифмированных исходных значений, то средняя мощность фаз на рисунке 2 (вертикальная ось) выражена в условных единицах, а горизонтальная ось характеризует длительность сформированных фаз.

Например, первая фаза преобразованного ряда уровня безработицы имеет мощность 15,38% и длится 11 периодов (кварталов). Тогда средняя мощность для данного периода  $\mu_1$  будет рассчитываться как частное между мощностью фазы и ее длительностью:

$$\mu_1 = 15,38/11 = 0,014 \quad (8)$$

Это значение будет отображено на фазовой диаграмме уровня безработицы на протяжении 11 периодов. Таким образом рассчитываются средние мощности фаз для каждого периода рассматриваемых показателей.



*Рис. 2. Фазовая диаграмма уровня безработицы в России и цены на нефть за период 1996–2017 гг.*

На фазовой диаграмме четко прослеживается обратная зависимость между уровнем безработицы и ценой на нефть, причем фазы имеют сопоставимую длительность и среднюю мощность.

Смена фазы ряда цены на нефть предшествует смене фазы ряда безработицы, при этом временной сдвиг (лаг) для фаз составляет один квартал. То есть при росте цен на нефть безработица снижается через один квартал, а при снижении цен на нефть безработица растет через один квартал.

Следует обратить внимание на высокую мощность фаз в исследуемых рядах во время мирового экономического кризиса, вызванную

волатильностью исходных данных. Тем не менее, даже в нетипичный кризисный период соблюдается установленная закономерность смены фаз двух рассматриваемых рядов, равная одному кварталу: цена на нефть вступает в фазу падения в III квартале 2008 г., а уровень безработицы переходит в фазу роста в IV квартале 2008 г.

В качестве второго индикатора безработицы в работе был использован индекс потребительских настроений (ИПН), который отражает настроения и ожидания россиян, т.е. характеризует ситуацию на внутреннем рынке<sup>14</sup>. Следует отметить, что люди формируют свои ожидания в зависимости от собственных оценок многих социально-экономических показателей: размера среднедушевых доходов, условий проживания, доступности товаров в потребительской корзине, уровня инфляции, условий труда и др. В таком случае, оценивая свое материальное положение, занятость, динамику цен и общекономические перспективы развития страны, потребители позволяют увидеть ожидания населения и измерить их в индексе потребительских настроений. Таким образом, индекс потребительских настроений является индикатором, который позволяет учесть субъективные факторы на макроуровне, что в конечном счете отражает ситуацию на рынке труда<sup>15</sup>.

Индекс потребительских настроений является независимым обобщенным макроэкономическим показателем. Он строится на основе социологических опросов населения относительно:

- оценки изменений в личном материальном положении за прошлый год;
- ожидания относительно изменения личного материального положения в предстоящий год;
- ожидания относительно экономических перспектив развития страны в предстоящий год;
- ожидания относительно экономических перспектив развития страны в предстоящие 5 лет;
- оценки респондентами экономических условий для того, чтобы покупать товары длительного пользования<sup>16</sup>.

На основании ответов респондентов на каждый из пяти вопросов балловым методом рассчитываются частные индексы, средняя арифметическая из которых представляет собой совокупный индекс.

В работе А.Ю. Нечетовой описана методика расчета индекса потребительских настроений (ИПН) и обоснована его взаимосвязь с уровнем безработицы<sup>17</sup>:

<sup>14</sup> Подробнее см.: Аналитический центр «Левада – Центр» / URL: <http://www.levada.ru/> indeks-potrebitelejskikh-nastroenii (дата обращения 20.05.2016); Пустыгина В.С., Дикина Ю.Б., Нечетова А.Ю., Ганджа В.В. Опыт апробации методики диагностики социально-экономического положения региона и его подверженности кризисным ситуациям на примере Архангельской области // Экономика и предпринимательство. 2015. № 8–2 (61–2). С. 273–275.

<sup>15</sup> См.: Нечетова А.Ю. Индекс потребительских настроений как индикатор экономических и социальных изменений в России // Современные аспекты экономики. 2016. № 7–8 (227–228). С. 5–17.

<sup>16</sup> См.: Пустыгина В.С., Дикина Ю.Б., Нечетова А.Ю., Ганджа В.В. Указ. соч.

<sup>17</sup> См.: Нечетова А.Ю. Индекс потребительских настроений как индикатор...

$$ИПН_t = \sum_{j=1}^5 (P_{jt}^{\Pi} - P_{jt}^H) \cdot 100 + 100, \quad (9)$$

где:

$ИПН_t$  – индекс потребительских настроений в момент времени  $t$ ,  $P_{jt}^{\Pi}$  – доля в выборке позитивных ответов на вопрос  $j$  в момент времени  $t$ ,  $P_{jt}^H$  – доля в выборке негативных ответов на вопрос  $j$  в момент времени  $t$ .

Значения ИПН варьируются в интервале от 0 до 200. Если значение индекса больше 100, то в обществе преобладают положительные оценки, если же значения индекса менее 100, то в обществе преобладают отрицательные оценки.

Статистические данные по ИПН публикуются ежемесячно, без запаздываний, что дает преимущество в использовании данного показателя в качестве индикатора для оценки уровня безработицы в России.

На рисунке 3 изображены графики динамики уровня безработицы и индекса потребительских настроений за период с мая 1996 г. по март 2017 г. Графики свидетельствуют о наличии обратной зависимости между показателями.

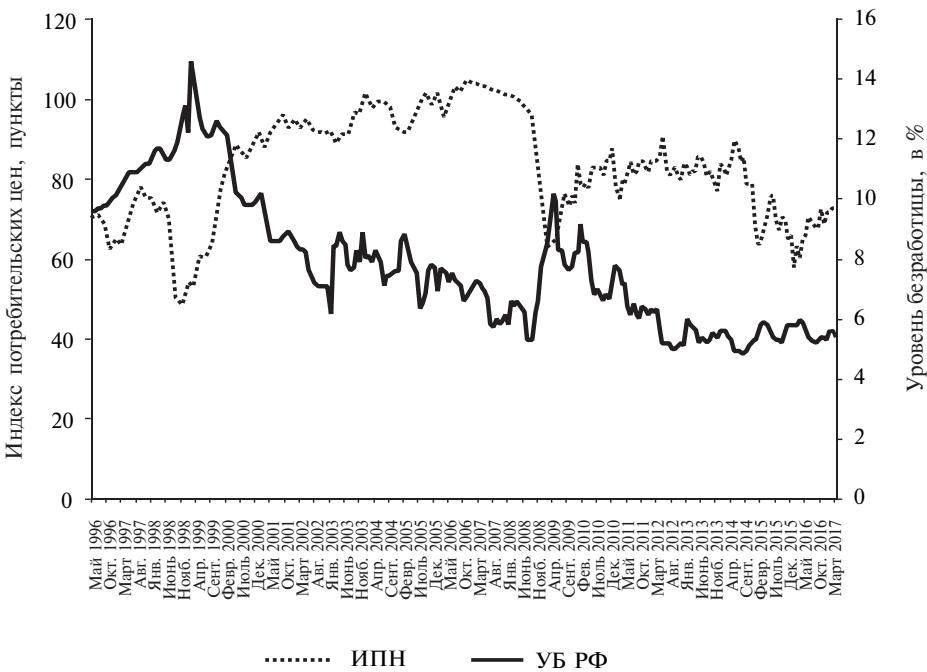


Рис. 3. Динамика уровня безработицы и индекса потребительских настроений за период с мая 1996 г. по март 2017 г.

Для проведения фазового анализа рядов уровня безработицы и ИПН использовалась итеративная процедура, описанная выше (выражения 5–7). Фазовые диаграммы уровня безработицы и ИПН представлены на рисунке 4.

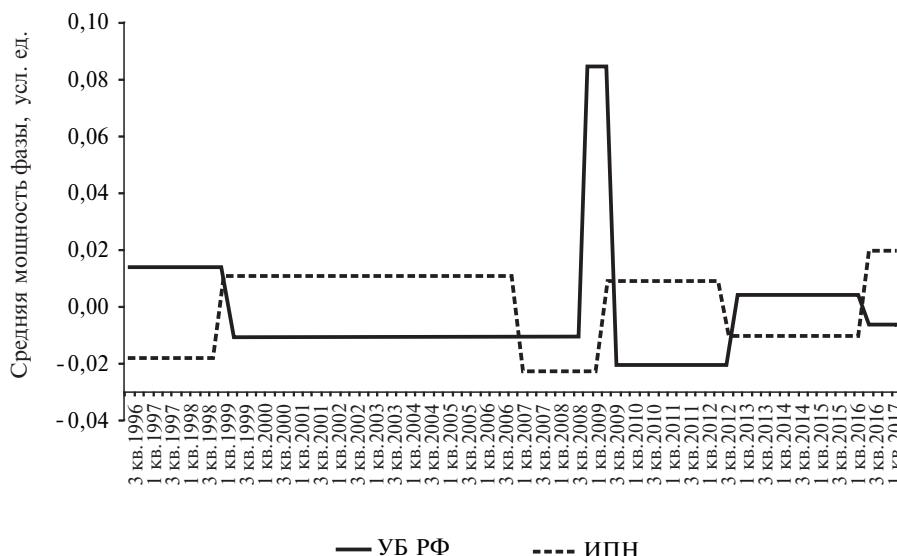


Рис. 4. Фазовая диаграмма уровня безработицы и индекса потребительских настроений в России за период 1996–2017 гг.

Результаты анализа фазовых характеристик (мощности, продолжительности фаз, периоды смены фаз) двух рядов подтверждают факт наличия тесной взаимосвязи между ИПН и уровнем безработицы. Причем реакция безработицы на состояние экономики вторична по сравнению с ИПН, так же как и с ценой на нефть. В кризисный период (2007 г.) потребительские настроения в России начали раньше других индикаторов реагировать на изменения в мировой экономике, фаза роста сменилась фазой падения в I квартале 2007 г.

Проведенное в работе моделирование ИПН и цены на нефть позволяет сделать вывод о наличии существенной взаимосвязи между рассматриваемыми показателями и уровнем безработицы и обосновать их использование в качестве индикаторов для оценки изменений на рынке труда в РФ.

#### Сопоставительный анализ индикаторов уровня безработицы по фазовым характеристикам

В таблице 1 представлены результаты фазового анализа рассматриваемых показателей: уровня безработицы, индекса потребительских настроений и цены на нефть. На основе сопоставления характеристик фазового анализа (мощности и длительности фаз) можно выдвинуть гипотезу о том, что до конца 2017 г. уровень безработицы будет находиться в фазе падения, т.е. ситуация на рынке труда будет постепенно улучшаться, в то время как ИПН и цена на нефть будут находиться в фазе роста.

Из данных таблицы 1 видно, что цена на нефть имеет наибольшую из трех показателей мощность, поскольку значительно подвергается влиянию внешних факторов. Оба индикатора имеют схожую длительность фаз с уровнем безработицы.

## Таблица 1

## Характеристики фазового анализа уровня безработицы и ее индикаторов за период 1996–2017 гг.

Фазы	Уровень безработицы		Индикаторы уровня безработицы			
			индекс потребительских настроений		цена на нефть	
	мощность, в %	длительность, квартал	мощность, в %	длительность, квартал	мощность, в %	длительность, квартал
1	15,38	11	-17,69	10	-24,46	11
2	-41,03	38	35,55	32	104,31	37
3	25,19	3	-20,57	9	-43,50	3
4	-27,15	13	12,23	13	42,08	12
5	6,37	14	-15,54	15	-53,79	16
6	-2,54	4	7,96	4	19,73	4

Статистическая проверка степени тесноты связи между показателями была осуществлена с использованием метрики *Rao*, которая определяет число совпадающих единичных свойств (в нашем случае совпадающим свойством является нахождение значения ряда в конкретной точке с противоположным знаком) и рассчитывается по формуле:

$$\rho = \frac{\omega_i}{N}, \quad N = \omega_i + \omega_j, \quad (10)$$

где:

$\rho$  – метрика Рао, или функция знака,  $\omega_i$  – количество совпадений свойств в рядах сравниваемых показателей,  $\omega_j$  – количество несовпадений свойств в рядах сравниваемых показателей,  $N$  – общее число наблюдений<sup>18</sup>.

Результаты статистической проверки тесноты связи уровня безработицы, цены на нефть и ИПН представлены в таблицах 2 и 3. Оценка производилась и для преобразованных данных  $\Delta z_{it}$  (первой разности логарифмированного ряда исходных данных), и по сформированным фазам. При этом рассматривались три варианта:

- без временного лага ( $L=0$ );
- с лагом запаздывания в один период ( $L=1$ );
- с лагом запаздывания в два периода ( $L=2$ ), т.е. в I и II кварталах, исходя из анализа фазовых диаграмм.

Результаты анализа фазовых диаграмм подтверждаются метрикой Рао: наиболее высокие ее значения получены при наличии лага запаздывания для уровня безработицы относительно рассматриваемых индикаторов, равного одному кварталу. При оценке связи уровня безработицы с каждым из индикаторов: ценой на нефть и индексом потребительских настроений, значения метрики *Rao* составили 96% и 91% при лаге в один квартал соответственно.

<sup>18</sup> См.: Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М., Ушмаев О.С. Методы эконометрики и много-мерного статистического анализа. М.: Экономика, 2010. С. 483.

Таблица 2

**Оценка метрики Рао для уровня безработицы и цены на нефть**

Характеристики метрики Рао	Значения преобразованных рядов, $\Delta z_{t\tau}$			Фазы рядов		
	лаг запаздывания, L			лаг запаздывания, L		
	L=0	L=1	L=2	L=0	L=1	L=2
Количество совпадающих свойств, $\omega_i$	47	50	41	79	79	75
Количество несовпадающих свойств, $\omega_j$	36	32	40	4	3	6
Значение метрики, $\rho \times 100\%$	57,0	60,0	51,0	95,0	96,0	93,0

Таблица 3

**Оценка метрики Рао для уровня безработицы и индекса потребительских настроений**

Характеристики метрики Рао	Значения преобразованных рядов, $\Delta z_{t\tau}$			Фазы рядов		
	лаг запаздывания, L			лаг запаздывания, L		
	L=0	L=1	L=2	L=0	L=1	L=2
Количество совпадающих свойств, $\omega_i$	51	53	43	73	75	71
Количество несовпадающих свойств, $\omega_j$	32	29	38	10	7	10
Значение метрики, $\rho \times 100\%$	61,0	65,0	53,0	88,0	91,0	88,0

Вследствие сильной волатильности рассматриваемых рядов формально рассчитанные статистические коэффициенты лаговой корреляции не дают столь наглядной картины развития трех процессов во времени (уровня безработицы, цены на нефть и индекса потребительских настроений), как это демонстрируют предложенные характеристики фазовых диаграмм.

Согласно текущим и прогнозным значениям цены на нефть и индекса потребительских настроений, при выявленном временном лаге в один квартал между этими индикаторами и уровнем безработицы в России, ее значения на протяжении следующих 7 месяцев будут находиться в фазе падения. Это означает, что *уровень безработицы в стране не будет увеличиваться до 2018 г.*

\* \* \*

Рассмотренный методологический подход к оценке уровня безработицы, как одной из важнейших характеристик состояния региональных рынков труда в Российской Федерации, в зависимости от опережающих индикативных показателей экономического развития (цены на нефть и индекса потребительских настроений), на наш взгляд, характеризуется определенными преимуществами. Они проявляются в более высоких уровнях обоснованности и достоверности полученных результатов, обусловленных устойчивой статистической значимостью взаимосвязей между рассматриваемыми показателями, оперативности и низкой трудоемкости процедур расчетов при минимальных объемах исходной информации. Разработанный подход оценки безработицы может быть использован для получения как краткосрочных, так и среднесрочных прогнозов. В этой связи представляется, что применение методологии прогнозирования уровня безработицы на основе опережающих индикаторов может найти широкое применение в решении проблем оперативного управления рынками труда в регионах России.