

# ДИАГНОСТИКА СТРУКТУРНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОНОМИКИ РОССИИ\*

**Абдикеев Нияз Мустякимович,**

доктор технических наук, профессор, директор Института промышленной политики и институционального развития, Финансовый университет Москва, Россия

*Nabdikeev@fa.ru*

**Богачев Юрий Сергеевич,**

доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Института промышленной политики и институционального развития, Финансовый университет, Москва, Россия

*YUSBogachev@fa.ru*

**Аннотация.** Ключевой проблемой развития экономики России является ее структурная несбалансированность. Значительные различия в уровне экономической эффективности разных отраслей являются следствием такого состояния отечественной экономики. Это препятствует организации эффективной системы межотраслевых взаимодействий для создания условий экономического роста. Отраслевая сбалансированность создает условия эффективного взаимодействия отраслей экономики. В статье предложены основы методологии диагностики устойчивого развития экономики России, которая позволит идентифицировать состояние и динамику отечественной экономики и выявит возможности создания сети межотраслевых взаимодействий, необходимой для углубления диверсификации различных секторов экономики. Предлагается введение совокупности индикаторов, позволяющих на основе первичной статистической информации количественно определить степень различия и динамику изменения в экономических, финансовых, технологических, социальных характеристиках разных секторов (отраслей) экономики – индикаторов несбалансированности экономики по определенным показателям. Разработана методика оценки влияния различных факторов на устойчивое развитие экономики и проведение диагностики экономических процессов, влияющих на отраслевую структуру экономики России. Выявлено влияние структурной неустойчивости отдельных отраслей экономики на экономический рост. Предложена система мониторинга и многокритериальной оценки устойчивого развития отраслей российской экономики. Практическое применение системы мониторинга устойчивого развития отраслей российской экономики будет способствовать повышению достоверности и обоснованности оценок эффективности и устойчивости отраслей разных типов, а также позволит на основе результатов многокритериальной оценки выявить потенциальные возможности и резервы развития отраслей и отраслевых комплексов.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие; экономический рост; диагностика структурной устойчивости; индикаторы несбалансированности экономики; коэффициент устойчивости; факторы устойчивого развития экономики; отраслевые комплексы; базовые отрасли оптимальной структуры.

**Для цитирования:** Абдикеев Н.М., Богачев Ю.С. Диагностика структурной устойчивости экономики России. Вестник Финансового университета. 2017. Т. 21. Вып. 3. С. 75–83.

УДК 338.012

JEL L51; L52

## DIAGNOSIS OF STRUCTURAL STABILITY OF THE RUSSIAN ECONOMY

**Niyaz M. Abdikeev,**

doctor of technical sciences, professor, Director of the Institute of industrial policy and institutional development, Financial University, Moscow, Russia

*Nabdikeev@fa.ru*

\* Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по Государственному заданию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации на 2017 г. в части проведения научно-исследовательской работы по теме «Совершенствование механизмов государственного регулирования промышленного развития, направленного на повышение конкурентоспособности отечественной продукции».

**Yuri S. Bogachev,**

*doctor of physical and mathematical sciences, senior scientific researcher of the Institute of industrial policy and institutional development, Financial University, Moscow, Russia*

*YUSBogachev@fa.ru*

**Abstract.** The key issue for the development of the Russian economy is its structural imbalances. Significant differences in the levels of economic efficiency of various industries are a consequence of this state of the domestic economy. This prevents the effective system organization of cross-sectoral interactions to create conditions for economic growth. Sectoral balance creates conditions for effective interaction between the sectors of the economy. The article offered the basis for the methodology for the diagnosis of sustainable development of Russia's economy, which will enable to identify the state and dynamics of the domestic economy and identify possibilities for the creation of a interdisciplinary network for interactions, which is necessary for the diversification of various sectors of the economy. Proposed to implement of a set of indicators, which allow based on primary statistical information quantifying the degree of differences and dynamics of changes in economic, financial, technological and social characteristics of the different sectors (industries): indicators of imbalance in the economy by certain indicators. Developed method for assessing the impact of various factors on the sustainable development of the economy and diagnostics of economic processes that affect the industrial structure of the Russian economy. Revealed the impact of structural instability of certain branches of economy on economic growth. Proposed the system of monitoring and evaluation of sustainable development of multicriterion sectors of the Russian economy. Practical application of the system of monitoring sustainable development sectors of the Russian economy will enhance of increase the reliability and validity of assessments of the effectiveness and sustainability of industries of various types, as well as allow, based on the results of multi-criteria evaluation to identify potential reserves of industries development.

**Keywords:** sustainable development; economic growth; diagnostics of structural sustainability; indicators of imbalance of the economy; the coefficient of sustainability; factors of sustainable development of the economy; industry complexes; basic industries of the optimum structure.

**В** сообществах ученых и экспертов, в общественных организациях предпринимателей, в экономическом блоке органов исполнительной власти обсуждаются концептуальные проблемы формирования и функционирования несырьевой модели экономики России. Анализ динамики экономик развитых стран (США, Германия, Канада, Япония, Корея, Испания, Италия, Швеция, Финляндия, Австрия) за тридцатилетний период 1970–2003 гг. показал, что кризисные процессы в них обусловлены их структурной неустойчивостью<sup>1</sup> [1–3].

При этом, с одной стороны, в фазе депрессии она усиливает влияние факторов разрушения экономики, а с другой стороны — содействует росту восприимчивости к прорывным инновационным технологиям тех отраслей экономики, развитие которых приводит к формированию сбалансированной структуры, благоприятствующей экономическому росту. При этом показатели, характеризующие вклады в ВВП страны

различных отраслей экономики, в указанных выше 10 развитых странах близки: дисперсия отклонений показателей структуры национальных экономик от соответствующих показателей, усредненной по массиву структур этих стран равна 2% [3]. Это обстоятельство позволило автору этой работы назвать усредненную структуру оптимальной. Базовыми отраслями в ней являются: финансовый сектор — 25%, сектор услуг — 22%, обрабатывающая промышленность — 20%. Авторами системных исследований в докладе Комитета по развитию промышленности при ООН за 2013 г. подчеркивается особая роль обрабатывающей промышленности в качестве локомотива роста национальной экономики<sup>2</sup>. Напротив, недооценка этой роли ускоряет кризисные процессы. Так, показано, что кризис экономики США в 90-х гг. прошлого столетия обусловлен переводом промышленных предприятий за границу. В результате вклад обрабатывающей промышленности в ВВП страны уменьшился с 23,4% в 1970 г. до 13,8% в 2003 г.

<sup>1</sup> Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (UNIDO), 2015. «Отчет о промышленном развитии — 2016. Роль технологий и инноваций во всеохватывающем и устойчивом промышленном развитии». Обзор. Вена. URL: [http://www.unido.org/fileadmin/user\\_media\\_upgrade/Resources/Publications/IDR/EBOOK\\_IDR2016\\_OVERVIEW\\_RUSSIAN.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/user_media_upgrade/Resources/Publications/IDR/EBOOK_IDR2016_OVERVIEW_RUSSIAN.pdf) (дата обращения: 15.06.2017).

<sup>2</sup> Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (UNIDO), 2013. «Отчет о промышленном развитии — 2013. Устойчивый рост занятости: роль обрабатывающей промышленности и структурных изменений». Обзор. Вена. URL: [http://www.unido.ru/upload/files/d/documenti/unido\\_idr\\_2013\\_rus\\_overview.pdf](http://www.unido.ru/upload/files/d/documenti/unido_idr_2013_rus_overview.pdf) (дата обращения: 15.06.2017).

В Европе обрабатывающая промышленность играет большую роль для Германии, чем в среднем для ЕС в отношении добавленной стоимости (22,7% против 14,9% на 2009 г.). Германия специализируется на высокотехнологичных отраслях (производство механических транспортных средств, распределение электроэнергии и контрольно-измерительные приборы) и в меньшей степени на отраслях по производству товаров широкого потребления (таких, как производство транспортного оборудования). Кроме того, специализацией Германии являются капиталоемкие отрасли (например, производство частей и аксессуаров для механических транспортных средств), но только если говорить о добавленной стоимости (не об экспорте). На более высоких уровнях промышленной специализации Германии находятся отрасли, требующие высокой или выше средней степени инновации, — механические транспортные средства, электронное и медицинское оборудование, высокоточные и оптические приборы. Тем не менее Германия не слишком специализируется на отраслях, требующих высокого уровня образования, из-за относительно низкой доли добавленной стоимости финансовых услуг и сферы программного обеспечения<sup>3</sup> [5].

Следует подчеркнуть, что роль локомотива эта отрасль экономики может играть при определенной ее структуре. Системные исследования механизмов влияния обрабатывающей промышленности на экономический рост показывают, что они определяются уровнем развития экономики<sup>4</sup>. При этом технологичная структура этой отрасли промышленности должна быть адекватна уровню развития национальной экономики. В настоящее время для устойчивого экономического роста ведущие позиции в ней должны занимать высокотехнологичные отрасли — 19% и среднетехнологичные — 28%. Итого — 47% [2].

С нашей точки зрения, указанные выше закономерности взаимосвязи структуры экономики и устойчивости экономического роста отражают тот фундаментальный факт, что на каждом этапе развития существует оптимальный уровень разделения труда, который способствует необходимой для устойчивого экономического роста степени диверсификации

экономики, повышения производительности труда, а следовательно, и конкурентоспособности национальной экономики на мировом рынке. Таким образом, структура несырьевой модели экономики России в соответствии с установленными закономерностями по своим характеристикам должна быть близка к оптимальной структуре, обеспечивающей устойчивые связи между различными секторами экономики. В экономике России уровень межотраслевого взаимодействия не соответствует таковому в развитых странах. В отличие от развитых стран потребности отечественной экономики в машинах, оборудовании, продуктах питания, лекарствах, прочих товарах удовлетворяются в основном за счет импорта<sup>5</sup>. Анализ статистических данных по структуре экономики России показывает, что ключевой проблемой ее развития является ее структурная несбалансированность. Значительные различия в уровне экономической эффективности разных отраслей являются следствием такого состояния отечественной экономики. Это препятствует организации эффективной системы межотраслевых взаимодействий для создания условий экономического роста. Отраслевая сбалансированность создает условия эффективного взаимодействия отраслей экономики.

Актуальна необходимость разработки концепции несырьевой модели экономики России и институциональных механизмов ее формирования с соответствующей дорожной картой их реализации [6]. При этом следует учитывать сформировавшуюся к настоящему времени структуру экономики России, а также экономические, финансовые, технологичные и социальные факторы, влияющие на ее динамику в течение последних лет. Это позволит адаптировать действие этих механизмов к реальной ситуации, сложившейся в отечественной экономике, и определить направления концентрации и величину необходимых ресурсов для решения проблем по формированию условий устойчивого экономического роста.

Возникла необходимость разработки методологии диагностики устойчивого развития экономики России, которая позволит идентифицировать состояние и динамику отечественной экономики и выявит возможности создания сети межотраслевых взаимодействий, необходимой для углубления диверсификации различных секторов экономики. Предлагается введение совокупности индикаторов, позволяющих на основе первичной статистической информации количественно определить степень

<sup>3</sup> URL: [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/industrial-competitiveness/industrial-policy/files/de\\_country-chapter\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/industrial-competitiveness/industrial-policy/files/de_country-chapter_en.pdf) (дата обращения: 15.06.2017).

<sup>4</sup> Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (UNIDO), 2013. «Отчет о промышленном развитии — 2013. Устойчивый рост занятости: роль обрабатывающей промышленности и структурных изменений». Обзор. Вена. URL: <http://www.un.org/ru/ecosoc/unido/> (дата обращения: 13.06.2017).

<sup>5</sup> Данные Федеральной службы государственной статистики. URL: <http://www.rugd/regl/B1239/Main.htm> (дата обращения: 16.06.2017).

различия и динамику ее изменения в экономических, финансовых, технологичных, социальных характеристиках разных секторов (отраслей) экономики — индикаторов несбалансированности экономики по определенному показателю. Для характеристики динамики показателей вводится индикатор их устойчивости. С его помощью можно установить характер соответствующих изменений: монотонный, разнонаправленный по времени.

В соответствии с Федеральным законом от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» будем использовать понятие «отрасль». В ст. 3 «Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе» вводится понятие «отрасль промышленности» как совокупность субъектов, осуществляющих деятельность в сфере промышленности, в рамках одной или нескольких классификационных группировок одного или нескольких видов экономической деятельности в соответствии с «Общероссийским классификатором видов экономической деятельности». Для сопоставления соответствующей структуры экономики России с мировой практикой, где используется понятие «отрасль», в ряде случаев было необходимо сделать агрегацию отраслевых структур. (Например, в экономике России структурными единицами являются «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» и «Рыболовство, рыбоводство», а в структуре экономик стран ОЭСР таковой является структурная единица, агрегирующая вышеназванные две в единую — «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, рыболовство»).

Разработанная методика оценки влияния различных факторов на устойчивое развитие экономики и проведение диагностики экономических процессов, влияющих на отраслевую структуру экономики России, позволяет получить данные, аналитическая обработка которых дает возможность ответа на следующие вопросы:

1. О структурной устойчивости отраслевых комплексов экономики.
2. Об экономической эффективности отраслевых комплексов.
3. О конкурентоспособности отраслевых комплексов на рынке труда.
4. О конкурентоспособности отраслевого комплекса на внутреннем и внешнем рынках.
5. О финансовой обеспеченности отраслевых комплексов.
6. Об экономической эффективности производства в отраслевых комплексах.
7. О технологическом уровне и потенциале развития.

8. О социальной эффективности отраслевых комплексов.

9. О факторах, влияющих на устойчивость развития отраслевых комплексов.

Методология диагностики устойчивого развития экономики России предполагает решение задач, связанных со сформулированными выше вопросами. В качестве иллюстрации рассмотрим три задачи из девяти (из-за ограничений, накладываемых рамками статьи).

## 1. СТРУКТУРНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОТРАСЛЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

1.1. Структурная устойчивость отраслевых комплексов определяется на основе анализа динамики показателя «валовой добавленной стоимости». Валовая добавленная стоимость по видам экономической деятельности суммируется и участвует в расчете производственным методом валового внутреннего продукта страны, который является ключевым индикатором оценки состояния экономики государства.

Соответствующие данные для экономики России представлены в Российском статистическом ежегоднике в разделе «Система национальных счетов» [5]. Однако перечни отраслей, определяющих структуру экономики России и оптимальную структуру различны [2]. Поэтому эти перечни необходимо привести в соответствие с перечнем отраслей в оптимальной структуре:

1. Сельское хозяйство, охота, лесоводство и рыболовство.
2. Горнодобывающая.
3. Электро-, газо-, и водоснабжение.
4. Строительство.
5. Оптовая и розничная торговля, рестораны и гостиницы.
6. Транспорт, склады и коммуникации.
7. Финансы, страхование, недвижимость и бизнес услуги.
8. Услуги: индивидуальные, социальные и общественные.
9. Обрабатывающая промышленность.

В соответствии с введенным выше термином «оптимальная структура», потенциал структурной неустойчивости в текущем году  $t$  определяется степенью структурной несбалансированности экономики России по отношению к ядру (базовым отраслям) оптимальной структуры национальной экономики развитых стран:

$$\begin{aligned} \Delta P_7(t) &= (P_{7p}(t) - P_{7o}), \\ \Delta P_8(t) &= (P_{8p}(t) - P_{8o}), \\ \Delta P_9(t) &= (P_{9p}(t) - P_{9o}), \end{aligned} \quad (1)$$



где  $P_{70}$ ,  $P_{80}$ ,  $P_{90}$ , соответственно доли финансового сектора, сектора услуг и обрабатывающей промышленности в ВВП оптимальной структуры национальной экономики развитых стран;  $P_{7p}$ ,  $P_{8p}$ ,  $P_{9p}$  — доли финансового сектора, сектора услуг и обрабатывающей промышленности в ВВП экономики России в момент времени  $t$  [2]. Нумерация этих отраслей совпадает с таковой в оптимальной структуре.

Доля валовой добавленной стоимости отраслевого комплекса в экономике рассчитывается по формуле:

$$P_{ip}(t) = \text{ВДС}_i(t) / \Sigma \text{ВДС}_i(t), \quad (2)$$

где  $\text{ВДС}_i(t)$  — добавленная стоимость, произведенная в  $i$  отраслевом комплексе (структурной единицей валового внутреннего продукта экономики России) в  $t$  году (2010 г.  $\leq t \leq 2014$  г.);  $\Sigma \text{ВДС}_i$  — суммарная добавленная стоимость произведенная отраслями экономики России.

Анализ тренда степени структурной несбалансированности экономики в течение определенного периода времени (не меньше пятилетнего) позволит установить направление и темпы влияния на нее динамики экономического роста отраслевых комплексов. При этом могут быть выявлены следующие ситуации:

- структура национальной экономики не соответствует оптимальной и либо фиксирована во времени, либо изменяется в сторону оптимизации или в противоположном направлении;
- структура национальной экономики оптимальна и фиксирована во времени;
- в течение всего периода наблюдения фиксируется дестабилизация оптимальной структуры национальной экономики.

1.2. Другим фактором устойчивого развития экономики является уровень межотраслевого взаимодействия или уровень связности сегментов экономики. Это взаимодействие способствует повышению уровня разделения труда, а следовательно, производительности труда, диверсификации рынков спроса на продукцию. При низком уровне связности в экономике отраслевые комплексы развиваются независимо, поэтому характеристики экономического роста отраслевых комплексов в национальной экономике не коррелируют между собой, или, другими словами, несбалансированны. В статистике темпы экономического роста отраслевых комплексов характеризуются показателем «физический индекс объема добавленной стоимости». В настоящей методике этот показатель

предлагается использовать для характеристики динамики экономического роста отраслевых комплексов.

Определим индекс объема валовой добавленной стоимости за пятилетний период  $i$  отраслевого комплекса:

$$I_i(t; t+5) = I_i(t; t+1) I_i(t+1; t+2) I_i(t+2; t+3) I_i(t+3; t+4) I_i(t+4; t+5), \quad (3)$$

где  $I_i(t; t+1)$  — физический индекс объема валовой добавленной стоимости  $i$  отраслевого комплекса (экономического вида) в  $(t+1)$  году по отношению к  $t$  году.

Сравним величины  $I_i(t; t+5)$  с соответствующей величиной  $I_3(t; t+5)$

$$I_3(t; t+5) = I_3(t; t+1) I_3(t+1; t+2) I_3(t+2; t+3) I_3(t+3; t+4) I_3(t+4; t+5), \quad (4)$$

где  $I_3(t; t+1)$  — физический индекс ВВП экономики России в  $(t+1)$  году по отношению к  $t$  году.

По результатам этого сравнения распределим отраслевые комплексы по трем группам:

- в первую группу поместим отрасли, для которых физический индекс больше такового по экономике в целом;
- во вторую группу — отрасли, для которых физический индекс практически равен таковому по экономике в целом;
- в третью группу — отрасли, для которых физический индекс меньше такового по экономике в целом.

Таким образом, распределение отраслевых комплексов по указанным выше группам позволит определить позиции базовых отраслей для оптимальной структуры с точки зрения экономического роста. Для характеристики уровня связности сегментов экономики введем соответствующую характеристику — структурная неустойчивость экономики за период  $[t; t+5]$ :

$$НЭ(t, t+5) = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{(i=1)}^{(i=9)} (I_{(i,t)}^{(t+5)} - I_{(\varepsilon,t)}^{(t+5)})^2}. \quad (5)$$

Суммирование в (5) проводится по отраслям оптимальной структуры.

Выделим две подгруппы отраслей экономики. В одной будут расположены отрасли с индексом физического объема добавленной стоимости больше индекса физического объема добавленной стоимости по экономике в целом, в другой — меньше.

Предположим равенство дисперсий  $D$  указанных выше величин в каждой подгруппе,

$$\text{тогда } H\Delta(t; t + 5) = D.$$

В этом случае наблюдается заметная структурная неустойчивость экономики.

1.3. Для определения роли отраслевого комплекса  $i$  в формировании структурной неустойчивости национальной экономики вводится характеристика динамики его экономического роста — коэффициент динамики экономического роста отраслевого комплекса:

$$KDP_i(t) = \begin{cases} 1, \text{ если } \frac{P_i(t)}{P_i(t-1)} > 1 \\ -1, \text{ если } \frac{P_i(t)}{P_i(t-1)} < 1, \\ 0, \text{ если } \frac{P_i(t)}{P_i(t-1)} = 1 \end{cases} \quad (6)$$

$$KDP_i = \sum_t \frac{KDP_i(t)}{4}.$$

Практически  $KDP_i(t; t + 5) = 0$ , если значение соответствующего отношения находится в диапазоне  $0,995 < 1 < 1,005$ . При монотонной динамике в пятилетнем периоде среднее значение  $KDP_i$  равно 1.

Напротив, при симметрично разнонаправленной динамике равно 0. В других случаях — между 0 и 1.

Результатом решения задачи 1 является расчет степени структурной несбалансированности национальной экономики и характеристика устойчивости национальной экономики в определенном периоде времени.

Последующие задачи, сформулированные в методологии, направлены на определение экономического состояния структурных сегментов экономики, а также динамики роста с целью оценки факторов, определяющих эффективность межотраслевых взаимодействий.

## 2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТРАСЛЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ

Экономическая эффективность отраслевых комплексов в настоящее время определяется человеческим капиталом и состоянием основных фондов.

Человеческий капитал является активным компонентом отраслей. Благодаря эффективному использованию человеческого капитала происходит формирование и развитие новых компетенций, навыков, увеличение уровня капитализации отраслевых комплексов.

Оценка важности человеческого капитала нашла свое отражение в моделях экономического роста. В работах Г. Мэнкью, Д. Ромера и Д. Уэйла капитал разделен на физический и человеческий. Они обосновали вывод о том, что доля физического капитала в доходе равна  $1/3$ , а доля человеческого капитала колеблется в пределах от  $1/3$  до  $1/2$ . Значимость человеческого капитала как одного из важнейших факторов производства в современной России также находит свое эмпирическое подтверждение: доля человеческого капитала в обеспечении экономического роста регионов России в 1998–2003 гг. составила в среднем 20% [7–9].

### 2.1. Человеческий капитал

Эффективность использования человеческого капитала в  $i$  отраслевом комплексе

$$\text{ЭЧК}_i(t) = \frac{ВДС_i(t)}{З_i(t)}, \quad (7)$$

где  $З_i$  — численность занятых в отрасли;  $ВДС_i(t)$  — валовая добавленная стоимость в отрасли.

Индекс эффективности использования человеческого капитала в  $i$  отраслевом комплексе

$$I_i(t) = \{\text{ЭЧК}_i(t) / \text{ЭЧК}_y(t)\}, \quad (8)$$

$$\text{где } \text{ЭЧК}_y(t) = \frac{\sum ВДС_i(t)}{\sum З_i(t)} -$$

эффективность использования человеческого капитала в экономике в целом.

В соответствии со значением индекса  $I_i(t)$  отраслевые комплексы распределяются по группам: со значениями, большими 1, равными 1 и меньшими 1.

Коэффициент устойчивости эффективности использования человеческого капитала в отраслевом комплексе  $i$

$$КУ\text{ЭЧК}_i(t) = \begin{cases} 1, \text{ если } \frac{\text{ЭЧК}_i(t)}{\text{ЭЧК}_i(t-1)} > 1 \\ -1, \text{ если } \frac{\text{ЭЧК}_i(t)}{\text{ЭЧК}_i(t-1)} < 1, \\ 0, \text{ если } \frac{\text{ЭЧК}_i(t)}{\text{ЭЧК}_i(t-1)} = 1 \end{cases} \quad (9)$$

$$КУ\text{ЭЧК}_i = \sum_t \frac{КУ\text{ЭЧК}_i(t)}{4}.$$

Интенсивное межотраслевое взаимодействие возможно только при близких значениях индекса эффективности использования человеческого капитала отраслевых сегментов. Для характеристики степени несбалансированности значений этого показателя отраслевых комплексов введем соответствующий показатель:

$$НЭЧК(t) = \sqrt{\frac{1}{9} \sum (\mathcal{E}ЧК_i(t) - \mathcal{E}ЧК_3(t))^2}, \quad (10)$$

где  $\mathcal{E}ЧК_3(t) = \frac{\sum ВДC_i(t)}{\sum \mathcal{Z}_i(t)}$ .

Коэффициент устойчивости эффективности использования человеческого капитала в экономике России

$$КУЭЧК_3(t) = \begin{cases} 1, \text{если } \frac{\mathcal{E}ЧК_3(t)}{\mathcal{E}ЧК_3(t-1)} > 1 \\ -1, \text{если } \frac{\mathcal{E}ЧК_3(t)}{\mathcal{E}ЧК_3(t-1)} < 1, \\ 0, \text{если } \frac{\mathcal{E}ЧК_3(t)}{\mathcal{E}ЧК_3(t-1)} = 1 \end{cases} \quad (11)$$

где  $КУЭЧК_3 = \sum_i \frac{КУЭЧК_3(t)}{4}$ .

Уровень несбалансированности эффективного использования человеческого капитала

$$НКУЭЧК = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_i (\text{КУЭЧК}_i(t) - \text{КУЭЧК}_3(t))^2}. \quad (12)$$

## 2.2. Основные фонды

Эффективность использования основных фондов в отраслевых комплексах в  $t$  году

$$\mathcal{E}ОФ_i(t) = ВДC_i(t) / ОФ_i(t), \quad (13)$$

где  $ОФ_i(t)$  — стоимость основных фондов отраслевого комплекса  $i$  в  $t$ -м году.

Эффективность использования машин и оборудования в отраслевых комплексах в  $t$ -м году

$$\mathcal{E}М_i(t) = ВДC_i(t) / М_i(t), \quad (14)$$

где  $М_i(t)$  — стоимость машин и оборудования отраслевого комплекса  $i$  в  $t$ -м году.

Индекс эффективности использования основных фондов отраслевого комплекса  $i$ :

$$I\mathcal{E}ОФ_i(t) = \frac{I\mathcal{E}ОФ_i(2014)}{I\mathcal{E}ОФ_i(2010)}. \quad (15)$$

Индекс эффективности использования машин и оборудования отраслевого комплекса  $i$

$$I\mathcal{E}М_i(t) = \frac{\mathcal{E}М_i(2014)}{\mathcal{E}М_i(2010)}. \quad (16)$$

Коэффициент устойчивости эффективности использования основных отраслевыми комплексами  $i$

$$КУ\mathcal{E}ОФ_i(t) = \begin{cases} 1, \text{если } \frac{\mathcal{E}ОФ_i(t)}{\mathcal{E}ОФ_i(t-1)} > 1 \\ -1, \text{если } \frac{\mathcal{E}ОФ_i(t)}{\mathcal{E}ОФ_i(t-1)} < 1. \\ 0, \text{если } \frac{\mathcal{E}ОФ_i(t)}{\mathcal{E}ОФ_i(t-1)} = 1 \end{cases} \quad (17)$$

Коэффициент устойчивости эффективности использования машин и оборудования отраслевыми комплексами  $i$

$$КУ\mathcal{E}М_i(t) = \begin{cases} 1, \text{если } \frac{\mathcal{E}М_i(t)}{\mathcal{E}М_i(t-1)} > 1 \\ -1, \text{если } \frac{\mathcal{E}М_i(t)}{\mathcal{E}М_i(t-1)} < 1. \\ 0, \text{если } \frac{\mathcal{E}М_i(t)}{\mathcal{E}М_i(t-1)} = 1 \end{cases} \quad (18)$$

Несбалансированность индекса эффективности использования основных фондов

$$Н\mathcal{E}ОФР(t) = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_i (\mathcal{E}ОФ_i(t) - \mathcal{E}ОФ_3(t))^2}, \quad (19)$$

где  $\mathcal{E}ОФ_3(t) = \frac{\sum ВДC_i(t)}{\sum ОФ_i(t)}$ .

Несбалансированность индекса эффективности использования машин и оборудования

$$Н\mathcal{E}МР(t) = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_i (\mathcal{E}М_i(t) - \mathcal{E}М_3(t))^2}, \quad (20)$$

где  $\mathcal{E}М_3(t) = \frac{\sum ВДC_i(t)}{\sum М_i(t)}$ .

### 3. ФИНАНСОВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОТРАСЛЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ

Индекс инвестиций в основной капитал отраслевого комплекса  $i$  в долях валовой добавленной стоимости

$$IOK_i(t) = \frac{ИноК_i(t)}{ВДС_i(t)}, \quad (21)$$

где  $ИноК_i(t)$  — инвестиции в основной капитал отраслевого комплекса  $i$  в  $t$ -м году.

Инвестиции в машины и оборудование отраслевого комплекса  $i$  в долях валовой добавленной стоимости

$$IM_i(t) = \frac{ИнМ_i(t)}{ВДС_i(t)}, \quad (22)$$

где  $ИнМ_i(t)$  — инвестиции в машины и оборудование отраслевого комплекса  $i$  в  $t$ -м году.

Приведенные к ВДС инвестиции в основной капитал отраслевого комплекса  $i$

$$IOK_3(t) = \frac{ИноК_3(t)}{\sum_i ВДС_i(t)}, \quad (23)$$

где  $ИноК_3(t)$  — инвестиции в основной капитал в экономике в целом в  $t$ -м году.

Несбалансированность инвестиций в основной капитал по источникам финансирования

$$HIOK(t) = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_i (IOK_i(t) - IOK_3(t))^2}. \quad (24)$$

Несбалансированность инвестиций в машины и оборудование отраслевого комплекса  $i$

$$HMP(t) = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_i (IM_i(t) - IM_3(t))^2}. \quad (25)$$

$$IM_3(t) = \frac{ИнМ_3(t)}{\sum_i ВДС_i(t)}.$$

Уровень расширенного воспроизводства отраслевого комплекса  $i$  в  $t$ -м году

$$УРВ_i(t) = \frac{ИноК_i(t)}{A_i(t)}, \quad (26)$$

где  $A_i(t)$  — амортизационные отчисления в отраслевом комплексе  $i$  в  $t$ -м году

$$A_i(t) = \frac{ОПЗ_i(t) \times d_i(a)}{d_i(онз)} \quad (27)$$

где  $ОПЗ_i(t)$  — оплата труда занятых в отраслевом комплексе  $i$  в  $t$ -м году;

$d_i(a), d_i(ОПЗ)$  — соответственно доли добавленной стоимости, приходящихся на амортизацию и заработную плату.

Индекс уровня расширенного воспроизводства

$$ИУРВ_i = \frac{УРВ_i(2014)}{УРВ_i(2010)}. \quad (28)$$

Коэффициент устойчивости расширения воспроизводства

$$КУРВ_i(t) = \begin{cases} 1, \text{ если } \frac{УРВ_i(t)}{УРВ_i(t-1)} > 1,005 \\ -1, \text{ если } \frac{УРВ_i(t)}{УРВ_i(t-1)} < 0,995 \\ 0, \text{ если } 0,995 < \frac{УРВ_i(t)}{УРВ_i(t-1)} < 1,005 \end{cases} \quad (29)$$

(Примечание: если изменения в пределах 0,5%, то уровень расширенного воспроизводства практически не изменен).

Практическое применение системы мониторинга устойчивого развития отраслей российской экономики на основе разработанной методики будет способствовать повышению достоверности и обоснованности оценок эффективности и устойчивости отраслей разных типов, а также позволит на основе результатов многокритериальной оценки выявить потенциальные возможности и резервы развития отраслей и отраслевых комплексов, а также минимизировать риски.

Это также позволит определить уровень структурной несбалансированности отечественной экономики, охарактеризовать направление ее изменений с учетом действующих на отраслевом уровне финансовых и экономических процессов. Будет получена информация, которая позволит ранжировать отраслевые комплексы по степени их значимости в экономике России и сопоставить с соответствующими значениями в оптимальной структуре экономики. При этом важно особое внимание уделить оценке вклада в величину структурных отклонений базовых отраслей оптимальной структуры экономики. Получение указанных данных позволит дать конкретные формулировки структурных проблем, которые необходимо решить при формировании несырьевой модели развития отечественной экономики. Отраслевая сбалансированность создает условия эффективного взаимодействия отраслей экономики.



## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Kleinknecht van der Panne. Who Is Right? Kuznets in 1930 or Schumpeter in 1939? / Kondratieff Waves, Warfare and World Security. Ed. by T. C. Devezas. Amsterdam.: IOS Press, 2006, pp. 118–127.
2. Прогноз и моделирование кризисов и мировой динамики / отв. ред. А. А. Акаев, А. В. Коротаев, Г. Г. Малинецкий. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. 352 с.
3. Rodrik D. Normalizing Industrial Policy / Commission on Growth and Development. Working Paper. Washington DC: World Bank, 2008.
4. McMillan M., Rodrik D., Globalization, Structural Change, and Productivity Growth / Making Globalization Socially Sustainable, eds. Bacchetta, M., and Jansen. Geneva: International Labour Office and World Trade Organization, 2011.
5. Андрианов К. Н. Промышленная политика Германии: основные аспекты и важнейшие направления. URL: <http://ehd.mgimo.ru/IORManagerMgimo/file?id=EB61510B-86E5-148E-694F-A4C3EDEC9C07> (дата обращения: 15.06.2017).
6. Сорокин Д. Е. Проблемы структурной перестройки российской экономики в условиях глобального кризиса. Выступление на конференции «Реструктуризация экономики в условиях кризиса» // Российский экономический журнал. 2009. № 6. С. 39–42.
7. Mankiw G., Romer D., Weil D. Contribution to the Empirics of Economic Growth // *Quarterly Journal of Economics*. 1992. No. 107 (2), pp. 407–437.
8. Комарова А. В., Павшок О. В. Оценка вклада человеческого капитала в экономический рост регионов России (на основе модели Мэнкью-Ромера-Вэйла) // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. 2007. Т. 7. Вып. 3. С. 191–201.
9. Штерцер Т. А. Роль человеческого капитала в экономическом развитии регионов РФ // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. 2006. Т. 6. Вып. 2. С. 37–51.

## REFERENCES

1. Kleinknecht van der Panne. Who Is Right? Kuznets in 1930 or Schumpeter in 1939? / Kondratieff Waves, Warfare and World Security. Ed. by T. C. Devezas. — Amsterdam.: IOS Press, 2006, pp. 118–127.
2. Prognoz i modelirovaniye krizisov i mirovoi dinaviki [Prediction and simulation of crises and global dynamics]. Otv. red. A. A. Akaev, A. V. Korotayev, G. G. Malinetski. Moscow, Knizhni dom «Librokom» Book house, 2014, 352 p. (in Russian).
3. Rodrik D. Normalizing Industrial Policy / Commission on Growth and Development. Working Paper. — Washington DC: World Bank, 2008.
4. McMillan M., Rodrik D., Globalization, Structural Change, and Productivity Growth / Making Globalization Socially Sustainable, eds. Bacchetta, M., and Jansen. Geneva, International Labour Office and World Trade Organization, 2011.
5. Andrianov K. N. Promishlennaya politika Germanii: osnovniye aspekti i vazhneishiye napravleniya [Industrial policy of Germany: the main aspects and the most important directions] (in Russian). Available at: <http://ehd.mgimo.ru/IORManagerMgimo/file?id=EB61510B-86E5-148E-694F-A4C3EDEC9C07>.
6. Sorokin D. E. Problema strukturnoi perestroika rossiiskoi ekonomiki v usloviyakh globalnogo krizisa [The problems of restructuring the Russian economy in conditions of global crisis] / Vistupleniye na konferentsii «Restrukturizatsiya ekonomiki v usloviyakh krizisa» [Presentation at the conference “Restructuring economy in crisis”]. *Rossiisky ekonomicheski zurnal — Russian economic journal*, 2009, no. 6, pp. 39–43 (in Russian).
7. Mankiw G., Romer D., Weil D. Contribution to the Empirics of Economic Growth // *Quarterly Journal of Economics*, 1992, no. 107 (2), pp. 407–437.
8. Komarova A. V., Pavshok O. V. Otsenka vklada chelovecheskogo kapitala v ekonomicheskii rost regionov Rossii (na osnove modeli Mankiw-Romer-Weil) [Evaluation of the contribution of human capital to economic growth of Russian regions (based on the model of Mankiw-Romer-Wail)]. *Vestnik NGU. Seriya: Sotzialno-ekonomicheskiye nauki — Bulletin NGU. Socio-economic science*, 2007, vol. 7, no. 3, pp. 191–20 (in Russian).
9. Shtertser T. A. Rol chelovecheskogo kapitala v ekonomicheskom razvitii regionov RF [The role of human capital in the economic development of regions of the Russian Federation]. *Vestnik NGU. Seriya: Sotzialno-ekonomicheskiye nauki — Bulletin NGU. Socio-economic science*, 2006, vol. 6, no. 2, pp. 37–51 (in Russian).