

# К вопросу об оценке эффективности промышленной политики

Стариков Е.Н.

На современном этапе развития отечественной экономики, характеризующимся цифровой трансформацией и санкционными ограничениями в финансовой и технологической сферах, актуальность вопросов оценки эффективности промышленной политики для целей управления процессами экономического роста и регулирования промышленного развития существенно возрастает. Методологически данный вопрос априори является достаточно сложным. При этом, нарабатанные к настоящему моменту методики также далеко не всегда обеспечивают необходимый набор информации и аналитических данных для целей эффективного управления. К тому же появление новых факторов роста (в частности, широкая информатизация и технологии искусственного интеллекта) или его ограничения (технологические и финансовые санкции) требует учета их влияния и, соответственно, совершенствования и развития имеющейся методологии и методического инструментария оценки эффективности промышленной политики. В этой связи, объектом исследования выступает промышленная политика, предметом является её эффективность, а цель заключается в разработке и формализации авторского методического подхода к оценке эффективности и результативности промышленной политики, исходя из принципа необходимости достижения первоначально поставленных целей и полученных результатов, на основе использования методологии экономико-математического моделирования. В процессе исследования были проанализированы зарубежные и отечественные подходы к оценке эффективности промышленной политики и предложен авторский подход, основу которого составляют четыре блока взаимосвязанных показателей и, соответственно, методов их расчета.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

ГОСТ 7.1–2003

Стариков Е.Н. К вопросу об оценке эффективности промышленной политики // Дискуссия. — 2023. — Вып. 120. — С. 26–35.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Промышленный комплекс, промышленная политика, эффективность, инструментарий оценки, экономико-математическое моделирование, показатели.

JEL: L500, E510, E520

DOI 10.46320/2077-7639-2022-5-120-26-35

# On the issue of estimating the effectiveness of industrial policy

Starikov E.N.

At the present stage of development of the domestic economy, characterized by digital transformation and sanctions restrictions in the financial and technological spheres, the relevance of issues of assessing the effectiveness of industrial policy for the purposes of managing economic growth processes and regulating industrial development is increasing significantly. Methodologically, this issue is a priori quite complex. At the same time, the methods developed to date also do not always provide the necessary set of information and analytical data for the purposes of effective management. In addition, the emergence of new growth factors (in particular, widespread informatization and artificial intelligence technologies) or its limitations (technological and financial sanctions) requires taking into account their influence and, accordingly, improving and developing the existing methodology and methodological tools for assessing the effectiveness of industrial policy. In this regard, the object of the study is industrial policy, the subject is its effectiveness, and the goal is to develop and formalize the author's methodological approach to assessing the effectiveness and efficiency of industrial policy, based on the principle of the need to achieve the initially set goals and results obtained, based on the use of economic methodology - mathematical modeling. During the research, foreign and domestic approaches to assessing the effectiveness of industrial policy were analyzed and the author's approach was proposed, which is based on four blocks of interrelated indicators and, accordingly, methods for their calculation.

#### FOR CITATION

Starikov E.N. On the issue of estimating the effectiveness of industrial policy. *Diskussiya [Discussion]*, 120, 26–35.

#### APA

#### KEYWORDS

*Industrial complex, industrial policy, efficiency, estimating tools, economic and mathematical modeling, indicators.*

JEL: L500, E510, E520

## ВВЕДЕНИЕ

Ежегодное финансовое обеспечение мероприятий промышленной политики в ведущих промышленно развитых странах мира превышает 500 млрд. долларов, включая региональный уровень управления промышленным развитием [1]. В этой связи, вопрос выбора критериев, определения принципов и разработки методического инструментария оценки эффективности промышленной политики находится в постоянном фокусе внимания как правительственных струк-

тур отдельных стран, так и международных организаций [2]. Различные подходы и методики для решения данного вопроса предлагает также и научное сообщество.

Вообще эффективность промышленной политики с позиции системного анализа и оценки полученных от ее реализации эффектов является сложным и нетривиальным вопросом. В научной и специальной литературе встречаются самые разные подходы, показатели и критерии, применяемые для данных целей. При этом необходимо

отметить, что выбор самих показателей и критериев, а также их количества и состава зависит от многих факторов как субъективного, так и объективного характера, включая цель проведения оценки, ключевую проблему (проблемы), для решения которой данная оценка осуществляется, информационной базы анализа, запросов стейкхолдеров и т.п. [2]

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На международном уровне важная роль в вопросах оценки эффективности промышленного развития принадлежит Центру международного промышленного сотрудничества ООН (UNIDO) и Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР), которыми ведется серьезная методическая и аналитическая работа по разработке критериев, методологии и методов оценки эффективности промышленной политики [3]. На рисунке 1 представлена, разработанная экспертами данных организаций, универсальная система критериев оценки эффективности промышленной политики.

Также, наряду с рассмотренными выше подходами, автор считает необходимым отметить подход, разработанный Международным энергетическим агентством (IEA), в основу которого тоже положена оценка экономического эффекта от реализации мер промышленной политики в рамках системы ряда базовых показателей [4].

При этом, необходимо заметить, что экономический эффект сам по себе всегда определенным образом связан или обеспечивает появление целого ряда других эффектов, в частности социального, экологического, научно-технического, ресурсного и др. Поэтому, по мнению автора, при формировании методологических подходов и методик оценки эффективности промышленной политики следует учитывать данное обстоятельство и, соответственно, принимать к учету четыре вида возникающих от реализации мер промышленной политики эффектов, включая непосредственно экономический, а также научно-технический, социальный и экологический (Таблица 1).



Рисунок 1. Критерии оценки эффективности промышленной политики

Источник: составлено автором по данным: <http://www.unido.org/> ; <http://www.oecd.org/>

Таблица 1

Система показателей оценки эффективности реализации промышленной политики [2]

Эффекты	Критерии (показатели) оценки эффектов
Экономический	прибыль от основного вида промышленной деятельности; прибыль от внедрения и реализации объектов интеллектуальной собственности и технологического трансфера; окупаемость инвестиций в техническую модернизацию, новые технологии и повышение эффективности производства; доходы от лицензионной, патентной и исследовательской деятельности.
Научно-технический	повышение автоматизации, цифровизации и интеллектуализации производства; повышение организационно-технического уровня производства и труда; увеличение числа новых и усовершенствованных технологий; количество зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности.
Социальный	число новых высокопроизводительных рабочих мест; улучшение условий труда; рост доходов; уровень налоговых поступлений; структура квалификации персонала; уровень безработицы.
Экологический	уровень выбросов вредных отходов производственной деятельности; количество производственных отходов; внедрение безотходных технологий; повышение эргономичности производства (уровни шумности, вибрации механической, электромагнитной и т.п.); исполнение экологического законодательства и требований нормативных документов в природоохранной сфере.

Источник: составлено автором.

Всемирным банком на основании анализа выполнения ряда крупных инвестиционных проектов в промышленном секторе различных стран были разработаны Performance Monitoring Indicators, согласно которым, показатели эффективности промышленной политики рассматриваются как меры оценки влияния реализуемых мероприятий на выпуск продуктов определенных производств и величину задействованных ресурсов. Согласно данной методологии измерения для каждой заданной переменной (цель, влияние, конечный результат, продукт, задействованные ресурсы) систему показателей эффективности можно представить в виде, представленном в таблице 2.

В работе В.Г. Гребенникова предложен методический подход к оценке эффективности промышленной политики, в основу которого положено понятие новой стоимости, понимаемое как справедливое распределение созданного экономического эффекта. При этом справедливым полагается такое распределение, которое соответствует межотраслевым пропорциям агрегированного ресурса (фактора производства), рассчитанным с помощью аппарата производственной функции на основании статистических данных о численности занятых и размера основных производствен-

ных фондов. Показателем эффективности реализованных мероприятий является сравнительная ресурсоотдача. По такому критерию эффективная промышленная политика предполагает примерно одинаковый уровень сравнительной ресурсоотдачи отраслей экономики, а эффективность структурных сдвигов – изменение значений структурных параметров в направлении к такой (эффективной) структуре [5], [2].

Впоследствии указанный выше подход был адаптирован и апробирован в соответствии с методологией Системы национальных счетов [6], [7]. В частности, обоснована целесообразность применения суммарной валовой добавленной стоимости отраслей экономики в факторных ценах в качестве показателя экономического эффекта. Также для обобщенной оценки эффективности промышленной политики были введены дополнительные показатели. В частности, обобщающий показатель структурных изменений в промышленности в целом ( $M_1$ ), выступающий характеристикой среднеотраслевого отклонения экономического эффекта от соответствующих нормативных значений в каждом году. И обобщающий показатель структурных изменений ( $M_2$ ), рассчитанный по отраслям, характеризующий среднее за рассматриваемый период отклонение

Таблица 2

Показатели для измерения эффективности промышленной политики по методике Всемирного банка

<p>Показатели риска оценивают состояние экзогенных факторов, которые являются критическими, с помощью анализа рисков и угроз.</p>	<p>Показатели результатов оценивают результаты внедряемых мер по отношению к целям и задачам промышленной политики.</p>	<p>Показатели результативности показывают, как результаты на одном уровне выполнения задач трансформируются в результаты на следующем уровне. Эти показатели оценивают не столько результаты политики, сколько ее эффективность в процессе достижения целей.</p>
<p>Экзогенные факторы, наиболее вероятно, будут иметь непосредственное влияние на конечные результаты различных этапов реализации промышленной политики. Достижение целей возможно лишь тогда, когда логические отношения «средства-цель» между составляющими политики являются надежными, а внешние факторы риска – благоприятными.</p>	<p>Показатели задействованных ресурсов измеряют количество (а иногда и качество) ресурсов, используемых для реализации определенной цели или мероприятия.  Показатели продукта измеряют количество (а иногда и качество) товаров и услуг, созданных при использовании задействованных ресурсов.  Показатели воздействия и результатов измеряют количество и качество результатов, достигнутых за счет реализации товаров и услуг в рамках реализуемых мероприятий.  Эти факторы, наиболее вероятно, будут иметь непосредственное влияние на конечные результаты внедрения промышленной политики. Достижение целей промышленного развития возможно лишь тогда, когда логические отношения «средства-цель» между элементами политики являются надежными, а внешние факторы риска – благоприятными.</p>	<p>Показатели устойчивости отражают устойчивость преимуществ политики во времени, особенно после окончания финансирования.  Показатели производительности, как правило, представляют собой отношение продуктов (или ресурсов, используемых для получения продуктов) на единицу конечных результатов.  Показатели эффективности, как правило, представляют собой соотношение задействованных ресурсов на единицу произведенной продукции. Финансовые показатели могут рассматриваться как подсистема показателей эффективности. Они используются для оценки наличия ресурсов и их адекватного использования во время проведения мероприятий, для которых они были предоставлены.</p>

**Источник:** составлено автором по данным: Performance Monitoring Indicators. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.measureevaluation.org/resources/training/capacity-building-resources/basic-me-concepts-portuguese/indicators.pdf>.

фактического экономического эффекта соответствующей отрасли от его нормативного значения.

Достаточно прогрессивным и логичным, по нашему мнению, является подход, предложенный зарубежными учеными, суть которого заключается в использовании системы опережающих индикаторов [8], [9]. Логика данного подхода предполагает, что поскольку каждая отрасль промышленности обладает индивидуальными специфическими особенностями и при этом развитие отдельно взятого производственного сектора представляет собой многофакторный и многокомпонентный процесс, то из этого следует, что структурные, институциональные, технологические, продуктовые и иные характеристики и особенности, свойственные определенному промышленному сектору какого-то региона, могут не быть присущим другому промышленному сектору в этом же регионе или такому же сектору, но в другом регионе. Поэтому при оценке эффективности промышленной политики предлагается совокупный индикатор строить индивидуально для конкретной отрасли и для каждого региона. На основе сопоставления поворотных точек из числа индексов объема производства промышленной продукции региона по видам промышленной деятельности с целью формирования совокупного опережающего индекса развития промышленности отбираются частные опережающие индексы. Поскольку удельный вес произведенной продукции в совокупном объеме промышленного выпуска отличается, каждому из опережающих частных индексов присваивается весовой коэффициент, пропорциональный удельному весу продукции. При этом сумма всех индексов должна составлять единицу. Формула для расчета совокупного опережающего индекса развития промышленности региона выглядит следующим образом:

$$COPI_{ppp} = \sum_i k_i \times I_i \quad (1)$$

где,  $COPI_{ppp}$  – совокупный опережающий индекс развития промышленности региона, %;

$k_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го опережающего индекса объема промышленной продукции региона по виду промышленной деятельности;

$I_i$  –  $i$ -ый опережающий индекс объема промышленной продукции региона по виду промышленной деятельности, %.

Весовой коэффициент  $i$ -го опережающего индекса объема промышленной продукции по виду промышленной деятельности рассчитывается следующим образом:

$$k_i = \frac{a_i}{\sum_i a_i} \quad (2)$$

где,  $a_i$  – удельный вес произведенной продукции  $i$ -го вида промышленной деятельности в совокупном объеме промышленной продукции.

Следует отметить, что рассмотренный подход достаточно наглядный и позволяет довольно хорошо проводить анализ динамики индекса производства промышленной продукции, но, в то же время, обобщенную картину о структурных трансформациях промышленного производства в рамках этой методики получить невозможно. Кроме того, также не учитываются и результаты распределения ресурсов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Принимая во внимание рассмотренные выше подходы к оценке эффективности промышленной политики, а также высокую актуальность данной проблематики представляется целесообразным formalизовать методический подход, с использованием которого можно сделать обоснованный вывод относительно правильности/неправильности выбранной государством промышленной политики, ее эффективности и результативности, исходя из принципа необходимости достижения первоначально поставленных целей и полученных результатов. Необходимо отметить, что данный подход должен быть универсальным, не имеющим ограничений относительно применения и получения достоверных результатов в зависимости от уровня развития региона (или страны в целом), общего уровня развития его (ее) экономического потенциала, а также структурных особенностей и ориентации промышленного комплекса.

В качестве основы разрабатываемого подхода предлагаем использовать методологию экономико-математического моделирования, которая позволяет исследовать свойства экономических систем и прогнозировать их развитие на основе экономико-математических моделей, учитывающих основные особенности исследуемых систем [10]. Главным преимуществом экономико-математических моделей, по мнению автора, является возможность анализировать и оценивать реализуемые в рамках промышленной политики меры, программы и проекты, а также определять потенциальное влияние отдельных факторов без необходимости вмешиваться в работу или проводить экспериментальные наблюдения на конкретных отраслях, предприятиях или производствах.

Указанные свойства и преимущества инструментария экономико-математического модели-

рования, помимо традиционных оценок эффективности, дают возможность применять его для исследования и оптимизации процессов внедрения «умных» производственных систем, развертывания цифровых отраслей и производств, а также решения таких задач как: идентификация и оценка влияния информационных факторов и движущих сил формирования цифровой промышленности; оптимизация затрат ресурсов путем их ориентации на наиболее перспективные направления с позиции влияния на развитие новых технологий; прогнозирование развития экономики с учетом влияния инноваций в информационном секторе и т.п.

Итак, основу предлагаемого нами методического подхода оценки эффективности промышленной политики составляют четыре блока взаимосвязанных показателей и соответственно подходов к их расчету:

1. Сегодня ключевой тенденцией, определяющей вектор промышленного развития, является цифровая трансформация и рост сектора промышленных услуг. В этой связи, появляются новые факторы производства, связанные с информатизацией и интеллектуализацией производственной деятельности, которые оказывают как непосредственное влияние на эволюцию макроэкономической производственной функции, так и формируют новые комбинации с традиционными факторами производства, в результате чего меняется состав элементов традиционной производственной функции. Поэтому вопрос оценки эффективности промышленной политики с позиции развития и потенциальных изменений состава элементов производственной функции вызывает высокий исследовательский интерес. Наиболее подходящим средством для формализации нового фактора и возможных новых комбинаций факторов производства является, по мнению автора, инструментарий экономико-математического моделирования. Кроме того, данный инструментарий позволяет также теоретически обосновать и спрогнозировать качественные изменения такой новой производственной функции.

Следует заметить, что в рамках классической маржиналистской теории традиционно выделяют четыре фактора производства, а именно:

- земля и природные ресурсы – естественный материальный фактор;
- капитал – материальные ресурсы, способные приносить доход;
- труд – физическая и интеллектуальная деятельность, целью которой является производство товаров, работ и услуг;

— предпринимательская деятельность – способность наиболее эффективным образом совмещать предыдущие три фактора [11].

В разные периоды развития производительных сил значение каждого из этих факторов было разным, а также принципиально отличалась возможность взаимозаменяемости одного другим. Вполне возможно, что использование экономико-математического моделирования для построения производственных функций, которые являются теми или иными модификациями функции Коба-Дугласа, позволит обосновать появление нового фактора производства (вероятно, информатизации или искусственного интеллекта), способного заменить доминирующий капитал.

Поэтому предлагаем использовать несколько модификаций производственной функции, которые будут учитывать действие нового фактора ( $I$ ), и позволят оценить, насколько его влияние и возможности учтены в промышленной политике, а предпринятые меры позволили реализовать его потенциал:

*мультипликативная функция* (аналог функции Коба-Дугласа):

$$y = \alpha_0 K^{\alpha_1} L^{\alpha_2} I^{\alpha_3} \quad (3)$$

факторы производства имеют натуральное измерение;

*аддитивно-мультипликативная функция:*

$$y = a_1 K + a_2 L + a_3 I + a_4 KL + a_5 KI + a_6 LI + a_7 KLI \quad (4)$$

где факторы производства формализованы в стандартизированном виде.

Первый вариант мультипликативной производственной функции предназначен для оценки динамических эффектов, поскольку есть основания полагать, что параметр  $a_3$  описывается S-образной кривой, зависящей от времени (в качестве такой кривой может выступить кривая Гомперца или логистическая кривая):

$$a_3 = \frac{1}{1 + be^{-at}} \quad (5)$$

Вариант аддитивно-мультипликативной производственной функции, в свою очередь, более оптимален для статических моделей, поскольку с его помощью можно описывать разные мультипликативные эффекты, возникающие при комбинировании факторов промышленной политики.

2. Второй блок показателей позволяет проанализировать результативность промышленной политики с точки зрения соблюдения межотраслевого баланса и эффективной структуры производства товаров, работ и услуг в экономике. Эти

показатели основываются на разных вариациях модели Леонтьева «Расходы-выпуск» и дают возможность оценить эффективность мер промышленной политики с позиции таких аспектов как:

- обеспечение высокого качества планирования промышленного развития в рамках единого цифрового пространства отрасли;
- обоснование корректности выбора субъектов (промышленных предприятий, секторов, отдельных производств) поддержки со стороны промышленной политики;
- обоснование соотношения прибыльных и убыточных секторов;
- объяснение роста спроса в условиях снижения транзакционных затрат в результате цифровой модернизации и развития цифровых моделей бизнес-взаимодействия.

В данном блоке важными соотношениями, представляющими интерес для проводимой оценки, являются следующие:

*равенство производства и распределения продукции в материально-вещественной форме:*

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + \sum_{k=1}^k y_{ik}, \quad i = \overline{1, n} \quad (6)$$

*стоимостной состав валового продукта*

$$X_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} + \sum_{p=1}^p z_{pj}, \quad j = \overline{1, n} \quad (7)$$

*баланс первичного распределения национального дохода и потребления:*

$$\sum_i \sum_k y_{ik} = \sum_p \sum_j z_{pj} \quad (8)$$

*собственно модель Леонтьева:*

$$X = (E - A)^{-1} Y \quad (9)$$

где  $A=(a_{ij})_{n \times n}$ , технологическая матрица.

Объекты матрицы  $a_{ij} = x_{ij}/X_j$  показывают объем продукции  $i$ -ой отрасли необходимы для выпуска единицы продукции  $j$ -ой отрасли;  $Y_{n \times 1}$  – вектор-столбец конечной продукции.

Как отдельный пример математической формализации такой задачи можно предположить, что конкретная промышленная политика (или её отдельные меры) предполагают снижение расходов  $z_{ij}$  матрицы затрат межотраслевого баланса вследствие внедрения киберфизических технологий (осуществление смартизации промышленных производств) в  $i$ -ой и  $j$ -ой отраслях:

$$z'_{ij} = z_{ij}(1 - S_i S_j) \quad (10)$$

где  $S_i, S_j$  – уровень смартизации предприятий, измеряемый диапазоном  $[0; 1]$ .

При этом необходимо отметить, что в случае, если какая-то из сторон взаимодействия не проводит цифровую модернизацию, то и эффект от сокращения затрат не проявляется. А не-

посредственно уровень смартизации отрасли представляет собой определенную  $S$ -образную функцию, зависящую от инвестиционных расходов  $K$ , предназначенных для технологической модернизации традиционного производства и создания смарт-производств:

$$S_i = \frac{1}{1 + b_i e^{-m_i K_i}}, \quad S_j = \frac{1}{1 + b_j e^{-m_j K_j}} \quad (11)$$

Предположим, что в рамках конкретного производственного сектора связь капитальных вложений с уровнем внедрения цифровых технологий описывается одной и той же функцией (параметр  $b$  является одинаковым), различия заключаются только в параметрах масштаба производства ( $m_i, m_j$ ). В этом случае промышленная политика будет эффективной при выполнении следующих формализованных условий:

$$\sum_i X_i \sum_j z'_{ij} \Rightarrow \min \quad (12)$$

$$X = (E - A)^{-1} Y \quad (13)$$

$$z'_{ij} = z_{ij} \left( 1 - \frac{1}{1 + b_i e^{-m_i K_i}} \times \frac{1}{1 + b_j e^{-m_j K_j}} \right) \quad (14)$$

$$\sum_{\forall i} K_i \leq K_{lim} \quad (15)$$

3. На третьем уровне эффективность промышленной политики можно оценить с точки зрения достижения оптимального взаимодействия производителей, потребителей и других контрагентов в какой-либо конкретной отрасли с позиции следующих эффектов:

- оптимизация и упрощение взаимодействия за счет внедрения цифровых технологий при организации коммуникаций, в результате чего расходы на цифровизацию и интеллектуализацию взаимодействия с клиентами и поставщиками будут компенсированы ростом общей эффективности промышленного бизнеса;

- отдача от инвестиционных ресурсов, которые были направлены на первоочередную цифровизацию предприятий определенной отрасли, в результате чего время и расходы от получения заявки на производство до ее реализации достигают минимального уровня;

- оптимизация производственно-технологической логистики (с момента разработки проекта, до потребления продукта конечными пользователями и реализации программ утилизации) и товародвижения в условиях широкого внедрения Промышленного Интернета вещей и развития смарт-инфраструктуры.

Целевая функция в такого рода задачах является стандартной и определяется достижением минимума по расходам при движении товаров:



$$Z = \sum_i \sum_j c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (16)$$

где  $x_{ij}$  – объем товара, который движется от  $i$ -й точки к  $j$ -й;

$c_{ij}$  – издержки, связанные с товародвижением (могут быть как постоянными, так и зависеть от объема или иных характеристик перемещаемого товара).

Данная функция имеет стандартные ограничения, а именно: суммарное производство равно суммарному потреблению, в результате – все потребители удовлетворены.

4. Четвертый блок связан с оценкой социальных эффектов, к которым привела реализация промышленной политики, в частности уровень безработицы и занятости населения. Цифровизация и интеллектуализация производства, как неоднократно отмечается во многих исследованиях, создают риски массового высвобождения персонала определенных профессий и уровня квалификации из сферы производства, что влечет отрицательный эффект для экономики, обусловленный снижением платежеспособного спроса со стороны населения. И этот отрицательный эффект, в принципе, в каких-то случаях может оказаться больше эффекта, связанного с цифровизацией производства и снижением транзакционных издержек предприятий, полученных в результате цифровой модернизации.

В этой связи, автор полагает, что эффективность промышленной политики с учетом необходимости оценки возможных негативных социальных последствий её реализации целесообразно оценивать на основе методов стохастического моделирования с применением имитационных и корреляционно-регрессионных моделей, что позволит не только проводить анализ текущего состояния, но и прогнозировать различные сценарии развития промышленных отраслей и секторов в условиях цифровой модернизации в контексте общего благосостояния, занятости и качества жизни населения, а также стабильности экономики в целом.

В рамках данного направления необходимо проводить оценки, спецификацию и параметризацию следующих зависимостей:

– налогооблагаемые доходы населения в зависимости от роста объемов выпуска продукции и изменений затрат труда (оценка изменений)  $P = f(N, L, \sum_i L_i, \dots, \varepsilon)$ ;

– затраты труда ( $L_i$ ) в зависимости от уровня развития и технологической оснащенности некоторой  $i$ -ой отрасли ( $S_i$ ) (оценка уровня высвобождения персонала)  $L_i = f_i(S_i, \varepsilon), \forall i$ ;

– отчисления с заработной платы (оценка изменений в соответствующих общих и специальных фондах  $j$ )  $N_j = f_j(P), \forall j$ ;

– объемы выпуска продукции ( $Q$ ) в зависимости от уровня технологической зрелости предприятий, отраслей и секторов (оценка изменений)  $Q = f(S_1, S_2, \dots, S_i, \dots, \varepsilon)$ ;

– объемы потребления домохозяйств в зависимости от доходов населения (оценка изменений)  $D = f(P, \varepsilon)$ ;

– нагрузка на социальные фонды в зависимости от численности населения ( $N$ ) и уровня занятости  $V = f(N, L, \sum_i L_i, \dots, \varepsilon)$ .

– потребности в труде ( $L$ ) в зависимости от уровня цифровой модернизации и интеллектуализации производства в конкретном регионе (оценка вероятности появления новых вакансий и уровня темпов сокращения рабочих мест)  $L = f(S_1, S_2, \dots, S_i, \dots, \varepsilon)$ .

Все описанные выше зависимости могут быть объединены в единую имитационную модель. Рассмотрение различных конфигураций и анализ этой модели даст возможность оценить сбалансированность приводимой промышленной политики с точки зрения двух критериев:

– баланс доходов и расходов на расширенное потребление;

– достаточность поступлений в бюджет и специальные фонды, а также потребности в расходовании этих средств.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, по мнению автора, использование на практике предложенного методического подхода в процессе разработки и оценки промышленной политики, с учетом вызовов цифровизации, будет способствовать повышению степени ее научного обоснования и эффективности для всех ключевых стейкхолдеров.

### Список литературы

1. *Workshop on technology development and transfer to industry-challenges and opportunities.* Mumbai: Colour Publications, 2015. Pp. 130-132.
2. *Стариков Е.Н.* Промышленная политика: подходы к формированию и управлению реализацией. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 71 с.

3. *Афанасьева Л.В., Белоусова Л.С., Ульянцева Ж.А.* Результаты апробации методики оценки реализации региональной промышленной политики // Финансовая экономика. № 5. 2018. С. 403-408.
4. *Fan, Yupeng et al.* Emergy analysis on industrial symbiosis of an industrial park – A case study of Hefei economic and technological development area // Journal of cleaner production. 2017. Vol. 141. Pp. 791-798.
5. *Гребенников В.Г.* Измерения сдвигов в структуре российской экономики (технологический, отраслевой и институциональный аспекты и их взаимосвязь) // Экономика и математические методы. 1998. Т. 34, № 2. С. 17–29.
6. *Стрижакова Е.Н., Стрижаков Д.В.* Эффективность промышленной политики: проблемы измерения // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. 2018. № 1(51). С. 20-24.
7. *Дементьева О.А.* Проблемные аспекты экспертизы эффективности бюджетных расходов в сфере реализации направлений промышленной политики // Право и политика. 2018. № 12. С. 62-73.
8. *Efficiency, finance, and varieties of industrial policy: guiding resources, learning and technology for sustained growth / Akbar Noman and Joseph E. Stiglitz, editors.* New York: Columbia University Press, 2017. 516 p.
9. *Chen, Zhao; Poncet, Sandra; Xiong, Ruixiang* Inter-industry relatedness and industrial-policy efficiency: Evidence from China's export processing zones // Journal of comparative economics. 2017. Volume 45: Issue 4. Pp. 809-826.
10. *Аманов Х., Амандурдыева Г.* Принципы моделирования в экономике // Ceteris Paribus. 2022. № 6. С. 28-30.
11. *Чеканова Е.В., Водолажская Е.Л.* Моделирование драйверов развития экономики замкнутого цикла // Финансовая экономика. 2022. № 2. С. 163-167.

## References

1. *Workshop on technology development and transfer to industry-challenges and opportunities.* Mumbai: Colour Publications, 2015. Pp. 130-132.
2. *Starikov E.N.* Industrial policy: approaches to the formation and management of implementation. Ekaterinburg: Ural. state forestry engineering univ., 2017. 71 p.
3. *Afanas'eva L.V., Belousova L.S., Ul'jancheva Zh.A.* Results of testing the methodology for assessing the implementation of regional industrial policy // Financial Economics. № 5. 2018. Pp. 403-408.
4. *Fan, Yupeng et al.* Emergy analysis on industrial symbiosis of an industrial park – A case study of Hefei economic and technological development area // Journal of cleaner production. 2017. Vol. 141. Pp. 791-798.
5. *Grebennikov V.G.* Measuring shifts in the structure of the Russian economy (technological, sectoral and institutional aspects and their relationship) // Economics and mathematical methods. 1998. Т. 34, № 2. Pp. 17–29.
6. *Strizhakova E.N., Strizhakov D.V.* Efficiency of industrial policy: problems of measurement // Bulletin of the Volga State University of Service. Series: Economics. 2018. № 1(51). Pp. 20-24.
7. *Dement'eva O.A.* Problematic aspects of examining the effectiveness of budget expenditures in the implementation of industrial policy directions // Law and Politics. 2018. № 12. Pp. 62-73.
8. *Efficiency, finance, and varieties of industrial policy: guiding resources, learning and technology for sustained growth / Akbar Noman and Joseph E. Stiglitz, editors.* New York: Columbia University Press, 2017. 516 p.
9. *Chen, Zhao; Poncet, Sandra; Xiong, Ruixiang* Inter-industry relatedness and industrial-policy efficiency: Evidence from China's export processing zones // Journal of comparative economics. 2017. Volume 45: Issue 4. Pp. 809-826.
10. *Amanov H., Amandurdyeva G.* Principles of modeling in economics // Ceteris Paribus. 2022. № 6. Pp. 28-30.
11. *Chekanova E.V., Vodolazskaya E.L.* Modeling drivers of development of a closed-cycle economy // Financial Economics. 2022. № 2. Pp. 163-167.

## Информация об авторах

Стариков Е.Н., кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» (Екатеринбург); старший научный сотрудник Центра структурной политики ФГБН «Институт экономики УрО РАН» (Екатеринбург). Почта для связи с автором: starik1705@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-3465-7233.

## Information about the authors

Starikov E.N., Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Chess Art and Computer Mathematics Department of the Ural State Economic University (Ekaterinburg); Senior Researcher at the Center for Structural Policy, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Ekaterinburg). Corresponding author: starik1705@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-3465-7233.

## Информация о статье

Дата получения статьи: 07.09.2023  
Дата принятия к публикации: 10.10.2023

## Article Info

Received for publication: 07.09.2023  
Accepted for publication: 10.10.2023

© Стариков Е.Н., 2023.

© Starikov E.N., 2023.