

УДК 338.45

## **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ НА ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**А. Ждид<sup>1</sup>, О.М. Дюжилова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Тверской государственной технической университет, г. Тверь

Рассмотрены теоретические аспекты применения методологии системного анализа для исследования структуры промышленности региона с целью ее оптимизации. Выявлены ключевые факторы различной природы, влияющие на эффективность структуры региональной промышленности для ее приведения в соответствие с требованиями времени и инновационным укладом экономического развития. Отмечено, что системный анализ структуры региональной промышленности, включающий факторный и корреляционно-регрессионный анализ, является обязательным этапом, предваряющим моделирование эффективной структуры промышленности региона.

*Ключевые слова:* промышленность региона, структура промышленности, отраслевая принадлежность, системный анализ, факторный анализ

В условиях становления цифровой экономики и ее развития во всем мире, усиления конкурентного противостояния экономик различных стран, усложнения экономических отношений и взаимосвязей, интеграционных социально-экономических изменений большую актуальность обретает проблема оптимизации структуры промышленности не только в отдельно взятой стране, но и в каждом ее регионе. Это объясняется свойством эмерджентности и синергетическим эффектом: успешность и конкурентоспособность экономики страны зависит от эффективности региональных экономик. Промышленность, являясь одной из системообразующих отраслей экономики, выступает поставщиком многих необходимых для населения, а также предприятий других отраслей народного хозяйства товаров. От того, насколько востребованной будет производимая предприятиями регионального промышленного комплекса продукция, зависят величина валового регионального продукта (ВРП), налоговые поступления в бюджет, экспортные возможности региона и, в конечном счете, благополучие его жителей. Решение проблемы оптимизации структуры региональной промышленности требует проведения системного анализа текущего состояния и динамики развития промышленности с учетом ее отраслевого разделения, а также классификации на добывающую и обрабатывающую промышленность. В дальнейшем будет рассматриваться именно отраслевая структура региональной промышленности, под которой понимается состав и долевое соотношение различных отраслей и видов производства, а также динамика изменения этих долей в конкретном регионе.

Согласно информации, приведенной в [1], раздел В – Добыча полезных ископаемых – представляет добывающую промышленность (5 видов деятельности), а раздел С – обрабатывающие производства, которых насчитывается 24. Также, согласно классификатору [1], кроме добывающей и обрабатывающей промышленности можно выделить обеспечивающую промышленность: раздел D – обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха. Обеспечивающую промышленность представляют организации, выступающие поставщиками энергоресурсов.

Системный анализ в настоящем исследовании предстает в качестве универсального инструмента, позволяющего наиболее точно и всесторонне определить текущее состояние промышленного комплекса региона, точки его роста, тенденцию развития как всего комплекса, так и отдельных видов промышленной деятельности. Предлагаемый системный подход обеспечивает достаточно достоверное прогнозирование состояния промышленности региона на ближайшую перспективу, а значит, возможность изменить структуру региональной промышленности так, чтобы это состояние улучшилось. Процесс оптимизации структуры промышленности региона предполагает предварительное компьютерное моделирование, основанное на сценарном подходе. Сценарный подход позволяет вычислить основные показатели эффективности региональной промышленности при различных вариантах изменения ее структуры.

Применение методологии системного анализа для исследования состояния и структуры промышленности региона охватывает 12 этапов.

1. Определение позиций, которые занимает промышленность в экономике региона (доля в экономике; является или нет основой региональной экономики; доля занятых в промышленном комплексе).

2. Выявление динамики доли промышленности в ВРП.

3. Построение в динамике инфографиков, иллюстрирующих структурные изменения промышленности региона по годам. Величину исследуемого периода рекомендуется принимать не менее 20 последних лет. Эмпирически установлено, что чем больше исследуемый период, тем выше уровень объективности последующего прогноза, меньше вероятность принятия ошибочных управленческих решений в будущем.

4. Исследование того, к каким технологическим укладам относятся промышленные производства региона. Для этого целесообразно составить таблицу, в которой будет содержаться информация, характеризующая технологический уклад; названия промышленных производств, относящихся к каждой из перечисленных технико-экономических парадигм; доля промышленной продукции, относящейся к соответствующему технологическому укладу. Под технологическим укладом (по К. Фримену – технико-экономической парадигмой) понимается передовая модель развития экономики, которая основывается на внедрении системы новых технологий и организационных принципов, характерных для определенного уровня развития производства, в рамках которой осуществляется воспроизводственный цикл [5]. Исходя из анализа работ различных авторов, например, С.Ю. Глазьева [2], И.Р. Низамовой [5], Н.А. Новицкого и А.И. Кузнецова [6], А.С. Славянова и О.Е. Хрусталева [7], насчитывается 6 – 7 технологических укладов. Так, С.Ю. Глазьев в своей книге [2] дает

характеристику каждому из семи выделенных им технологических укладов. В настоящее время в мировой экономике доминирует пятый технологический уклад с переходом на шестой. В основе пятого технологического уклада находится развитие информационных технологий и микроэлектроники. Шестой технологический уклад характеризуется широким применением нанотехнологий, клеточных технологий и методов геномной инженерии, а базисом седьмого уклада являются когнитивные технологии: основным ресурсом развития экономики выступает человеческий разум и искусственный интеллект. Что касается экономики России, то она до сих пор строится преимущественно на четвертом технологическом укладе [2].

5. Вычисление доли высокотехнологичной продукции в структуре промышленности региона и ее динамика по годам. Для вывода о соответствии или несоответствии этого показателя норме предлагается сравнивать расчетные значения со средними (или модальными) по стране и миру. Кроме того, на этом этапе делается вывод о характере промышленности региона: моно- или мультиотраслевая промышленность.

6. На основе п. 5 выявляется сырьевая или инновационная специализация промышленности региона. Следует сразу отметить, что сырьевая специализация противоречит тенденциям развития мировой экономики, которые характеризуются сокращением доли сырьевого сектора и ростом доли продукции машиностроения, высокотехнологичной продукции и информационных технологий, а также значительной дифференциацией выпускаемой продукции.

7. Анализ динамики объема отгруженной продукции в региональном масштабе в разрезе отраслей промышленности (видов деятельности). При этом виды деятельности, занимающие в общем объеме промышленного производства менее 1 – 2 %, целесообразно отнести в категорию «Прочие виды деятельности». Высокотехнологичными традиционно считаются те отрасли промышленности, в отгруженной продукции которых доля затрат на отраслевую науку составляет не менее 4,5 – 5 %. К такой продукции в международной и российской статистике относится валовой выпуск следующих отраслей промышленности: аэрокосмической; радиоэлектронной, включая производство компьютерной техники, офисного оборудования и программного обеспечения, средств связи; химико-фармацевтической; производства медицинской, прецизионной и оптико-электронной техники [8]. Как показывает опыт ведущих стран мира, для прогрессивного и устойчивого развития экономики в структуре промышленности, в т.ч. и региональной, должны находиться высокотехнологичные производства.

8. Анализ состояния производственного оборудования и основных промышленно-производственных фондов (ОППФ). ОППФ – это средства труда, участвующие в промышленном производстве в течение длительного времени (больше года), переносящие частями свою стоимость на создаваемую продукцию и сохраняющие в процессе эксплуатации свою натуральную форму. Так, объектами ОППФ выступают конструктивно обособленные технические устройства, имеющие вполне конкретное производственное назначение; комплексы конструктивно связанных предметов и устройств, устанавливаемые на предприятиях для выполнения конкретных производственных функций и обеспечивающие производственные процессы.

ОППФ являются основой материально-технической базы промышленных предприятий, определяют их технический уровень, ассортимент, количество и качество выпускаемой продукции [3]. Важнейшей составляющей эффективного развития высокотехнологичных производств, а также инновационных отраслей промышленности является наличие новейшего производственного оборудования. Основными показателями состояния ОППФ выступают по большей части традиционные характеристики: коэффициенты износа, обновления и выбытия (ликвидации) по видам производственной деятельности, средний возраст имеющихся на конец года машин и оборудования по отраслям промышленности [4]. Рассчитанные в динамике по анализируемому региону перечисленные показатели сравниваются с их средними значениями по промышленности страны и мира. Высокий уровень износа ОППФ может объясняться отсутствием системного подхода к приобретению нового оборудования, связанного, например, с недостаточным или нерациональным финансированием обновления ОППФ. Высокий уровень износа ОППФ делает невозможным создание наукоемкой и инновационной продукции. А в современных условиях именно инновационная активность является необходимой составляющей хозяйственной деятельности передового предприятия, отвечающего шестому технологическому укладу [7].

9. Анализ уровня инновационной активности хозяйствующих субъектов промышленного сектора. Уровень инновационной активности промышленных предприятий в регионе можно определить на основе официальной статистической информации, публикуемой региональными органами государственной статистики, а также по результатам опроса руководства предприятий и экспертов. Инновационная активность обеспечивает устойчивое развитие, а также крепкие конкурентные позиции предприятий региона. Слабая инновационная активность приводит к тому, что основная масса выпускаемой в регионе продукции имеет низкую добавленную стоимость и не обладает сильными конкурентными преимуществами. Это находит отражение в уровне рентабельности выпускаемой продукции.

10. Анализ динамики средней рентабельности региональной промышленной продукции (по категориям В, С и D). Целью анализа рентабельности является выявление амплитуды ее колебаний по годам и видам промышленной деятельности. Рентабельность промышленной продукции выступает одним из ключевых индикаторов эффективности структуры региональной промышленности. Отрицательные значения рентабельности характеризуют убыточность продукции определенных производств, следовательно, это сигнал к их сокращению, но с параллельным проведением модернизации выборочных нерентабельных производств. Не исключена вероятность того, что после осуществления модернизационных мероприятий и технического перевооружения продукция этих производств станет вполне востребованной на рынке. Изменение уровня рентабельности выпускаемой продукции является одним из факторов, оказывающих влияние на объемы инвестиций в основной капитал.

11. Анализ динамики инвестиций в основной капитал предприятий промышленного комплекса региона. По результатам этого вида анализа делаются выводы о стабильности инновационных процессов в отраслях промышленности, о динамике объема инвестиций, о передовых производствах

и отраслях-аутсайдерах. Несмотря на возможно возрастающую динамику, реальные величины инвестиций могут быть недостаточны для активного развития инновационных и наукоемких промышленных производств. Поэтому кроме относительных величин здесь требуется обращать внимание и на абсолютные значения финансовых вложений. Данный вид анализа является логическим продолжением п. 8 методики и может выполняться одновременно с ним.

12. Выявление потенциала развития эффективной структуры промышленности региона, производственного потенциала региона. Решается дилемма, из каких отраслей можно перенаправить финансирование на развитие и экономическое укрепление приоритетных отраслей промышленности. Кроме того, на этом этапе анализа предполагается вывод о поддержке развития предприятий отдельных отраслей промышленности в рамках целевых программ региона. Основной целью подобных программ должно стать формирование на базе модернизации имеющихся ресурсного, трудового, производственного и научно-технического потенциалов современного высокотехнологичного промышленного комплекса, способного удовлетворить потребности региона в основных видах конкурентоспособной продукции, а также существенно повысить качество жизни населения

Предложенная последовательность проведения системного анализа состояния и структуры промышленности региона не является строгой, вполне адаптивна и открыта для изменений. Этапы с 4-го по 11-й представленной методики предполагают построение таблиц в разрезе отраслей промышленности, проранжированных от наиболее значимой отрасли к менее значимой. Под отраслевой значимостью здесь понимается доля, занимаемая данной отраслью в промышленном комплексе региона в целом. Целесообразно в первом столбце таблиц расположить названия отраслей, а в первой строке – годы, составляющие период анализа.

Кроме анализа состояния и структуры промышленности региона для оптимизации последней необходимо проведение факторного анализа, т.е. выявление факторов, которые оказывают определенное воздействие на эффективность структуры региональной промышленности. Все множество факторов влияния целесообразно разделить на группы по происхождению, как показано на рисунке 1.



Р и с . 1. Группировка факторов влияния на структуру промышленности региона

К территориальным факторам относятся особенности географического расположения региона, в частности площадь территории, в т.ч. площадь, предназначенная для размещения промышленных производств; наличие или отсутствие развитых в экономическом и промышленно-производственном плане соседних регионов; близость региона к стратегически значимым

транспортным и торговым путям; уровень развития транспортной инфраструктуры и др.

Природно-ресурсные факторы представлены, прежде всего, запасами природных ресурсов: полезных ископаемых, водных и лесных ресурсов. Их объемы, виды и разновидности задают базис для промышленных производств всех отраслей, особенно, для добывающей промышленности. При наличии в регионе богатых запасов природно-сырьевых ресурсов он имеет меньше шансов стать мультиотраслевым и, несмотря на инвестиции в развитие инновационных отраслей промышленности, так и останется в роли добывающего региона [9].

Демографический потенциал включает возрастно-половой состав населения, показатели рождаемости, смертности, миграционные сдвиги. От благополучия населения региона напрямую зависит и эффективность его экономики, в т.ч. и такой важной экономической составляющей, как промышленность. И наоборот, чем лучше развит промышленный сектор, тем больше возможностей получить достойно оплачиваемую, стабильную работу, тем выше вероятность снижения оттока населения из региона. Развитая промышленная инфраструктура – основа регионального развития и определенный гарант стабильности для граждан, поскольку для последних всегда была, остается и будет важной уверенностью в завтрашнем дне.

Научно-образовательный потенциал представляет собой совокупность факторов, отвечающих за предоставление населению региона возможностей получения среднего специального и высшего образования для последующего применения полученных знаний, умений, навыков и компетенций в региональной экономике. Кроме того, важную роль в обеспечении промышленности региона соответствующими профессиональными кадрами играют не только учебные заведения, но и научно-исследовательские институты, лаборатории, инновационные научные комплексы и т.п. Наличие в регионе собственной научно-образовательной базы открывает широкие перспективы для инновационного развития промышленности и, соответственно, перехода к шестому технологическому укладу.

К политическим факторам относятся меры государственной поддержки промышленности региона в рамках региональной экономической системы в целом: объемы финансирования и софинансирования наукоемких и инновационных производств; поддержка, в т.ч. и финансовая, их кадрового состава; создание и поддержание условий для подготовки профессиональных высококвалифицированных кадров; разработка и осуществление программ по ослаблению налоговой нагрузки для перспективных предприятий промышленности и т.д.

Для формирования оптимальной структуры промышленности региона необходимо учитывать все многообразие факторов и условий финансово-хозяйственной деятельности на определенной территории. Основой для формирования экономически эффективной структуры региональной промышленности выступает системный анализ: мировых тенденций развития отраслей промышленности, экономических тенденций развития отраслей промышленности в России, региональной специализации на производстве той или иной продукции, текущего состояния, динамики и перспектив развития отраслей промышленности и региона в целом. Детальное изучение влияния

факторов на отраслевую структуру промышленности региона предлагается осуществить с помощью корреляционно-регрессионного анализа (КРА). КРА дает возможность количественной оценки силы влияния каждого фактора, позволяет оценить чувствительность результирующих признаков к изменению различных факторов. В качестве функций отклика предлагается рассматривать ВРП и валовую добавленную стоимость, созданную в добывающей, обрабатывающей и обеспечивающей промышленности.

### **Список литературы**

1. ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности(утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 N 14-ст) (ред. от 10.07.2018) // КонсультантПлюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_163320/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163320/) (дата обращения: 20.04.2019).
2. Глазьев, С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С.Ю. Глазьев. М.: ВлаДар, 1993. 310 с.
3. Татаркин, А.И. Промышленная политика региона: теоретические основы, региональный опыт, разработки и реализации / А.И. Татаркин, О.А. Романова // Промышленная политика в Российской Федерации. - 2008. - № 7.
4. Зингер О.А. Исследование подходов к определению устойчивого развития промышленного предприятия / О.А.Зингер // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.;URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=16459> (дата обращения: 25.04.2019).
5. Низамова, И.Р. Положение мировой экономики и экономики России в системе технологических укладов / И.Р. Низамова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2014. № 11 (71). С. 20.
6. Новицкий, Н.А. Формирование национальной системы управления экономикой нового технологического уклада / Н.А. Новицкий, А.И. Кузнецов // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2017. № 3(22). С. 7 – 18.
7. Славянов, А.С. Технологические уклады в инновационном развитии экономики / А.С. Славянов, О.Е. Хрусталева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского гос. аграрного ун-та. 2017. № 126 (02). С. 1 – 17.
8. Терехова, С.В. Структура промышленности региона: состояние и проблемы целенаправленного изменения / С.В. Терехова, Е.А. Мазилев // Современные исследования социальных проблем: электронный научный журнал. 2012. № 3 (11). URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/struktura-promyshlennosti-regiona-sostoyanie-i-problemy-tselenapravlenno-go-izmeneniya>(дата обращения: 20.04.2019).
9. Абу-Абед, Ф.Н. Методика оптимизации состава систем снабжения объектов нефтегазового комплекса / Ф.Н. Абу-Абед, А.Р. Хабаров // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2018. № 5. С. 33-38.

### **SYSTEM ANALYSIS OF THE REGIONAL INDUSTRY STRUCTURE AND FACTORS INFLUENCING ITS EFFICIENCY**

**A. Jdeed<sup>1</sup>, O.M. Dyuzhilova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tver State Technical University, Tver

The article discusses theoretical aspects of the application of the system analysis methodology for the study of the industrial structure of the region in order to optimize it. The article identifies key factors of different nature, affecting the efficiency of the regional industry structure. Taking into account the influence of these factors it is necessary to determine the optimal structure of industry in the region, to bring it in line with the requirements of the times and the innovative way of economic development. To determine the impact of factors, it is advisable to apply the method of correlation and regression analysis. Baseline data for analysis, as a rule, are publicly available on the websites of state statistics. In addition, it is possible to obtain the necessary information for analysis and subsequent modeling of the region's industrial structure by conducting surveys of the management of industrial companies and representatives of executive authorities responsible for the economic development in the region. The system analysis of the regional industry structure, including factor and correlation analyzes, is an obligatory stage, anticipating the modeling of the effective industry structure of the region.

**Keywords:** *regional industry, industry structure, industry affiliation, system analysis, factor analysis*

*Об авторах:*

ДЮЖИЛОВА Ольга Михайловна – доктор экономических наук, профессор, зав.кафедрой, Тверской государственный технический университет, e-mail: [olga.dyuzhilova@mail.ru](mailto:olga.dyuzhilova@mail.ru)

Ждид Алаа – аспирант, Тверской государственный технический университет, научный руководитель – доктор экономических наук, профессор Дюжилова Ольга Михайловна, e-mail: [olga.dyuzhilova@mail.ru](mailto:olga.dyuzhilova@mail.ru)

*About the authors:*

DYUZHILOVA Olga Mikhailovna – Doctor of Economics, Professor, Head of Department, Tver State Technical University, e-mail: [olga.dyuzhilova@mail.ru](mailto:olga.dyuzhilova@mail.ru)

JDEED Alaa – Graduate student, Tver State Technical University, e-mail: [olga.dyuzhilova@mail.ru](mailto:olga.dyuzhilova@mail.ru)

**References**

1. ОК 029-2014 (KDES Red. 2). Obshcherossiyskiy klassifikator vidov ekonomicheskoy deyatel'nosti (utv. Prikazom Rosstandarta ot 31.01.2014 N 14-st) (red. ot 10.07.2018) // Konsul'tantPlyus. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_163320/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163320/) (data obrashcheniya: 20.04.2019).
2. Glaz'yev, S.Yu. Teoriya dolgosrochnogo tekhniko-ekonomicheskogo razvitiya / S.Yu. Glaz'yev. M.: VlaDar, 1993. 310 s.
3. Tatarkin, A.I. Promyshlennaya politika regiona: teoreticheskiye osnovy, regional'nyy opyt, razrabotki i realizatsii / A.I. Tatarkin, O.A. Romanova // Promyshlennaya politika v Rossiyskoy Federatsii. - 2008. - № 7.
4. Zinger, O.A. Issledovaniye podkhodov k opredeleniyu ustoychivogo razvitiya promyshlennogo predpriyatiya / O.A. Zinger // Sovremennyye problemy nauki i

- obrazovaniya. – 2014. – № 6.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=16459> (data obrashcheniya: 25.04.2019).
5. Nizamova, I.R. Polozheniye mirovoy ekonomiki i ekonomiki Rossii v sisteme tekhnologicheskikh ukladov / I.R. Nizamova // Upravleniye ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal. 2014. № 11 (71). S. 20.
  6. Novitskiy, N.A. Formirovaniye natsional'noy sistemy upravleniya ekonomikoy novogo tekhnologicheskogo uklada / N.A. Novitskiy, A.I. Kuznetsov // Vestnik Moskovskogo universiteta im. S.YU. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravleniye. 2017. № 3(22). S. 7 – 18.
  7. Slavyanov, A.S. Tekhnologicheskiye uklady v innovatsionnom razvitii ekonomiki / A.S. Slavyanov, O.Ye. Khrustalev // Politematicheskyy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gos. agrarnogo un-ta. 2017. № 126 (02). S. 1 – 17.
  8. Terebova, S.V. Struktura promyshlennosti regiona: sostoyaniye i problemy tselenapravlennoy izmeneniya / S.V. Terebova, Ye.A. Mazilov // Sovremennyye issledovaniya sotsial'nykh problem: elektronnyy nauchnyy zhurnal. 2012. № 3 (11). URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/struktura-promyshlennosti-regiona-sostoyanie-i-problemy-tselenapravlennoy-izmeneniya> (data obrashcheniya: 20.04.2019).
  9. Abu-Abed, F.N. Metodika optimizatsii sostava sistem snabzheniya ob"yektov neftegazovogo kompleksa / F.N. Abu-Abed, A.R. Khabarov // Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom. 2018. № 5. S. 33-38.