ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1959 ГОДА

# КШП ОМД

№ 11 '23

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

## КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ▪ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

ЭЛЕКТРОННОЕ ДОПОЛНЕНИЕ

УЧРЕДИТЕЛИ:
ОАО «АвтоВАЗ»;
Московский государственный технологический университет «Станкин»;
ОАО «Тяжмехпресс»;
ООО «КШП ОМД»

### СОДЕРЖАНИЕ

**ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ, МАРКЕТИНГ**

**Гурьева М. А., Давыдова М. В., Плотникова К. С.** Концептуализация понятия «экологический интеллект» с учетом специфики отрасли ТЭК и ESG-повестки ..... 51

**Гурьева М. А., Давыдова М. В., Плотникова К. С.** Анализ методических подходов оценки экологического интеллекта в концепции человеческого капитала ..... 67

**Жагловская А. В., Кузнецов Д. С.** Интеграция платформенной экономики и интеллектуальных технологий в промышленности: новый этап развития в России ..... 80

**Паштова Л. Г., Оболенская Л. В., Морева Е. Л., Донцова О. И., Смирнова И. А.** Развитие классификации цифровых пространств и форм их организации в промышленности ..... 87

**Красюкова Н. Л., Пронузо Ю. С.** Оценка мер Минпромторга России по поддержке промышленных предприятий в условиях цифровой трансформации ..... 98

**Шайбакова Л. Ф., Курдюмов А. В., Громова Н. С.** Внутренние и внешние факторы конкурентоспособности промышленных предприятий России ..... 111

**Круглова Е. Л., Юшкова С. А.** Экономическая эффективность применения ресурсосберегающих технологий в российской промышленности ..... 123

**Сакульева Т. Н.** Формирование логистических затрат на поставку товаров предприятия ..... 130

**Крестиненко Н. В.** Финансово-экономическое планирование развития промышленных предприятий в условиях повышенного уровня скрытой безработицы в России ..... 137

**Бокенчина Л. К., Бокенчин К. К., Сагинова С. А., Султанова Г. Т., Байдалинова А. С.** Формы экономической интеграции на постсоветском пространстве в промышленности и кластерах ..... 147

**ОБЗОР**

**Введенская И. П., Лосев В. М.** Применение методов производства биосовместимых медицинских изделий штамповочным способом с использованием обработки температурой ..... 156

**БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА**

**Брейдер Н. А., Воробьев С. А., Малинин А. В., Майрыгин М. С., Царева А. В.** Потребность в специалистах физической культуры для промышленных предприятий при развертывании спортивных комплексов на производстве ..... 165

*Главный редактор*
**А. Н. Абрамов**

*Зам. главного редактора:*
**В. А. Мальгинов**

*Редакционная коллегия:*

**Л. Б. Аксёнов, И. С. Алиев (Украина), Д. Банабик (Румыния), Р. З. Валиев, И. Ю. Ваславская, А. М. Володин А. Л. Воронцов, Ф. В. Гречников, Ж. Журко (Словакия), А. И. Канарейкин, А. П. Ковалёв, А. В. Корнилова, А. Т. Крук, В. Д. Кухарь, А. Ф. Лещинская, А. Миленин (Польша), И. Я. Мовшович (Украина), Р. И. Непершин, С. С. Одинг, Н. П. Петров И. И. Просвирина, Г. И. Рааб, Е. Н. Сосёнушкин, С. А. Стебунов, А. И. Стешин, В. А. Тюрин, Ф. З. Утяшев, В. Г. Шибаков, В. Ю. Шолом**

*Редакция:*

**ООО «КШП ОМД»**

Адрес редакции: 143987, Московская обл., г. Балашиха (мкр. Железнодорожный), ул. Советская, д.42, кв.41
E-mail: kshp-omd@mail.ru
www.kshp-omd.ru
Адрес для отправки корреспонденции: 143987, Московская обл., г. Балашиха (мкр. Железнодорожный), ул. Советская, д.42, кв.41 (для «КШП ОМД»)

***Решением Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ журнал включен в «Перечень ведущих научных журналов и изданий...», в которых публикуются результаты диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата и доктора технических наук.***

***ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ЭТИКЕ ПУБЛИКАЦИЙ И НЕДОБРОСОВЕСТНОЙ ПРАКТИКЕ***

***Редакционная коллегия, авторы и рецензенты научно-технического журнала «КШП. ОМД» берут на себя обязательство придерживаться международных этических стандартов и принципов, основанных на Кодексе Комитета по этике научных публикаций. Во избежание недобросовестной издательской практики (плагиата, незаконного присвоения чужих идей, фальсификации данных, преднамеренных искажений и т.д.), а также для поддержания высокого качества научных публикаций редакция оставляет за собой право отклонить публикацию статьи в случае нарушения этих норм.***

© Предупреждаем о правовой защите наименования, товарного знака, авторских прав на публикуемые материалы.

PUBLISHED SINCE JANUARY 1959

# КШП ОМД

№ 11 '23

SCIENTIFIC, TECHNICAL AND PRODUCTION JOURNAL

FORGING AND STAMPING PRODUCTION • MATERIAL WORKING BY PRESSURE

ELECTRONIC ADDITION

FOUNDERIES:
Public Company «AutoVAZ»;
Moscow State Technological University «Stankin»;
Public Company «Tyazhmekhpress»;
«KSHP OMD» Ltd

## CONTENTS

**ECONOMY, MANAGEMENT, MARKETING**

**Gureva M. A., Davydova M. V., Plotnikova K. S.** Conceptualization of the concept of «ecological intelligence» taking into account the specifics of the fuel and energy sector and the ESG agenda ..... 51

**Gureva M. A., Davydova M. V., Plotnikova K. S.** Analysis of methodological approaches for assessing environmental intelligence in the concept of human capital ..... 67

**Zhaglovskaya A. V., Kuznetsov D. S.** Integration of platform economy and intelligent technologies in industry: a new stage of development in Russia ..... 80

**Pashtova L. G., Obolenskaya L. V., Moreva E. L., Dontsova O. I., Smirnova I. A.** Development of classification of digital spaces and forms of their organization in industry ..... 87

**Krasyukova N. L., Pranuza Y. S.** Assessment of measures of the Russian Ministry of Industry and Trade to support industrial enterprises in the context of digital transformation ..... 98

**Shaibakova L. F., Kurdyumov A. V., Gromova N. S.** Internal and external factors of competitiveness of industrial enterprises in Russia ..... 111

**Kruglova E. L., Yushkova S. A.** Economic efficiency of the use of resource-saving technologies in Russian industry ..... 123

**Sakulyeva T. N.** Formation of logistics costs for the supply of goods of the enterprise ..... 130

**Krestinenko N. V.** Financial and economic planning for the development of industrial enterprises in conditions of increased hidden unemployment in Russia ..... 137

**Bokenchina L. K., Bokenchin K. K., Saginova S. A., Sultanova G. T., Baidalinova A. S.** Forms of economic integration in the post-Soviet space in industry and clusters ..... 147

**REVIEW**

**Vvedenskaya I. P., Losev V. M.** Application of methods for the production of biocompatible medical products by stamping using temperature treatment ..... 156

**SAFETY AND LABOR PROTECTION**

**Breder N. A., Vorobev S. A., Malinin A. V., Mairigin M. S., Tsareva A. V.** The need for physical culture specialists for industrial enterprises when deploying sports complexes in production ..... 165

*Editor-in-chief*
**A. N. Abramov**

*Deputy editor-in-chief:*
**V. A. Malginov**

*Editorial board:*
**L. B. Aksenov, I. S. Aliyev (Ukraine), D. Banabic (Romania), R. Z. Valiev, I. Yu. Vaslavskaya, A. M. Volodin, A. L. Vorontsov, F. V. Grechnikov, J. Jurko (Slovak Republic), A. I. Kanareykin, A. P. Kovalev, A. V. Kornilova, A. T. Krouk, V. D. Kukhar', A. F. Leshchinskaya, A. Milenin (Poland), I. Ya. Movshovich (Ukraine), R. I. Nepershin, S. S. Oding, N. P. Petrov, I. I. Prosvirina, G. I. Raab, E. N. Sosenushkin, S. A. Stebounov, A. I. Steshin, V. A. Tyurin, F. Z. Utyashev, V. G. Shibakov, V. Yu. Sholom**

*Editorial staff:*
**«KSHP OMD» Ltd**

Postal adress: 143987, Moscow region, Balashikha (md. Zheleznodorozhny), Sovetskaya st., 42, 41
E-mail: kshp-omd@mail.ru
www.kshp-omd.ru

***STATEMENT ON THE ETHICS OF PUBLICATIONS AND UNDERWATER PRACTICE***

***The editorial board, authors and reviewers of the scientific, technical and production journal «Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. Obrabotka materialov davleniem» commit to follow the international ethical standards and principles based on the Code of The Committee on Publication Ethics (COPE).***
***To avoid unfair publishing practices (plagiarism, misappropriation of others' ideas, falsification of data, deliberate distortions, etc.), and to maintain the high quality of scientific publications, the editors reserve the right to refuse publication of the article in case of violation of these norms.***

© We warn about legal protection of journal name and trade mark as well as copyright of publishing materials.

## ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ, МАРКЕТИНГ

УДК 330

**М. А. ГУРЬЕВА, канд. экономич. наук; М. В. ДАВЫДОВА; К. С. ПЛОТНИКОВА (Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень)**
**E-mail: dorosheva_06@mail.ru**
**M. A. Gureva, M. V. Davydova, K. S. Plotnikova (Industrial University of Tyumen, Tyumen)**

# Концептуализация понятия «экологический интеллект» с учетом специфики отрасли ТЭК и ESG-повестки

# Conceptualization of the concept of «ecological intelligence» taking into account the specifics of the fuel and energy sector and the ESG agenda

***В статье показано представление авторов о новой пирамиде потребностей общества в разрезе концептов ESG и ЦУР, описаны предпосылки возникновения «экологического интеллекта», дано авторское концептуальное представление его дефиниции, выделены экологически значимые особенности интеллекта, представлены трехуровневая модель и механизм развития экологического интеллекта. Проведен глубокий анализ экологических компетенций и разработаны компоненты набора обязательных знаний для формирования развитого экологического интеллекта сотрудников нефтегазовой отрасли, описаны специфические характеристики биосферосовместимого типа хозяйствования в ТЭК. На основе вышеизложенного, экологический интеллект персонала дополнен специфическими характеристиками, присущими нефтегазовой отрасли промышленности и обозначены пути его технологического развития.***

***The article shows the authors' idea of a new pyramid of society's needs in the context of the concepts of ESG and SDGs, describes the prerequisites for the emergence of «ecological intelligence», gives the author's conceptual representation of its definition, highlights environmentally significant features of intelligence, presents a three-level model and mechanism for the development of ecological intelligence. An in-depth analysis of environmental competencies has been carried out and components of a set of mandatory knowledge have been developed for the formation of a developed environmental intelligence of employees of the oil and gas industry, specific characteristics of a biosphere-compatible type of management in the fuel and energy sector have been described. Based on the above, the environmental intelligence of the personnel is supplemented with specific characteristics inherent in the oil and gas industry and the ways of its technological development are outlined.***

**Ключевые слова:** экологический интеллект; ESG-повестка; устойчивое развитие; нефтегазовая отрасль промышленности.

**Keywords:** environmental intelligence; ESG agenda; sustainable development; oil and gas industry.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-00191, https://rscf.ru/project/23-28-00191/.*

Феномен экологического интеллекта является новым направлением развития сферы экономической социологии и современной экономики, открывающим широкие горизонты возможностей его использования как производственного фактора роста. Вопросы, связанные с качеством и достойной жизнью населения, не покидают повестки национального развития стран последние несколько десятилетий. Согласно классическим представлениям в основах экономики заложено хорошо всем известное понятие труд, посредством которого создаются разнообразные экономические блага, следовательно, вопрос качественного развития трудовых ресурсов также тесно связан и с глобальной повесткой устойчивого развития.

Современная действительность, сопровождающаяся широкомасштабными кризисами и внушительными явлениями социального неравенства среди населения, порождает ощутимое проседание и торможение экономико-социального развития общества, не говоря о постоянно прогрессирующей экологической деградации окружающей среды. Тотальное обновление рынка труда в силу появления многообразия профессий и сфер деятельности влечет за собой ответные реакции системы образования, комплексов промышленности и экономики в целом. Безотлагательное становление экономически активного населения новой формации породило возникновение новомодных компетенций, умений и навыков, что, в свою очередь, преобразовало требования работодателей к потенциальным сотрудникам.

Учитывая тот факт, что теоретико-методологический задел по рассматриваемой тематике представлен крайне скудно, при анализе научных публикаций уделено особое внимание трудам авторов источников [1–15].

Социально-экономическая действительность идет по пути гибких изменений, продиктованных экологическими потребностями общества. В последние 30 лет в связи со значительным ростом благосостояния россиян произошли неимоверные изменения в предпочтениях социума, приобретают важность и выходят на первый план ранее не озвученные или невостребованные желания. Современный потребитель совершает осознанный выбор в сторону совместного пользования, грамотной утилизации отходов, экологически чистых продуктов, цифровизации пространства и сбалансированной урбанистики. По мнению авторов, данные изменения не просто дань моде или выросшему уровню экологической грамотности населения, а, в первую очередь, это прогрессирующий уровень качества жизни. Общество давно преодолело так называемый порог бедности и имея насыщенность первичными, жизненно необходимыми потребностями, перешло на этап удовлетворения более сложноорганизованных, вторичных потребностей, к которым мы можем отнести и экологические потребности.

Проведем аналогию и интерпретируем классическую пирамиду потребностей А. Маслоу (разработка 1943 г.), увязывая ее основные моменты с целями устойчивого развития и актуальной повесткой ESG-стратегий, что позволит взглянуть на современные потребности общества с новой точки зрения (см. рис. 1).

**Рис. 1. Новая пирамида потребностей общества в разрезе концептов ESG и ЦУР**

Экологические потребности общества включают в себя не только базовые (в чистой окружающей среде), но и распространяются на ряд аспектов проявления шеринговой экономики: потребление экологически чистых продуктов, использование биоразлагаемой бытовой химии, сортировка и переработка бытовых отходов, совместное пользование товарами и услугами, сокращение материальных носителей информации и услуг, использование экологически устойчивых домов и пр.

Накапливая экологический опыт и знания, формируется новая дефиниция – экологического интеллекта. Следовательно, возникает закономерный вопрос о предпосылках его возникновения, обозначим их следующим образом:

- рост качества жизни населения (первоочередным фактором выступает рост доходов);
- популяризация экологической повестки, устойчивого развития на государственном уровне;
- ориентация крупных игроков бизнеса на ESG-стратегии роста;
- трансформация трудовой деятельности (появление новых профессий и сфер);
- изменение требований работодателей к кандидатам и соискателям (расширение перечня набора уникальных необходимых компетенций);
- модернизация системы образования (включение экологической повестки в образовательные стандарты и программы);
- приобретение новых культурных ценностей, связанных с ростом экологической осознанности общества.

Экологический интеллект стоит в одном ряду с теориями эмоционального и социального интеллектов. Трактовка изучаемого понятия знаменитого психолога Д. Гоулмана звучит следующим образом: «способность понимать влияние наших действий на окружающую среду». Автор в своих работах делает акцент на моментах последовательного экологически осознанного потребления, подчеркивая важность даже самого малого действия в последующем суммарном эффекте уменьшения экологического следа [16, 17].

По мнению авторов, данное понятие можно рассматривать со следующих позиций: профессиональная экологическая компетенция, эколого-культурная ценность, экологическое знание, элемент ESG-стратегии, результат экологического образования и производственный фактор устойчивого экономического роста.

На рис. 2 приведено общее концептуальное представление авторской точки зрения о термине, характеристиках, видах экологического интеллекта.

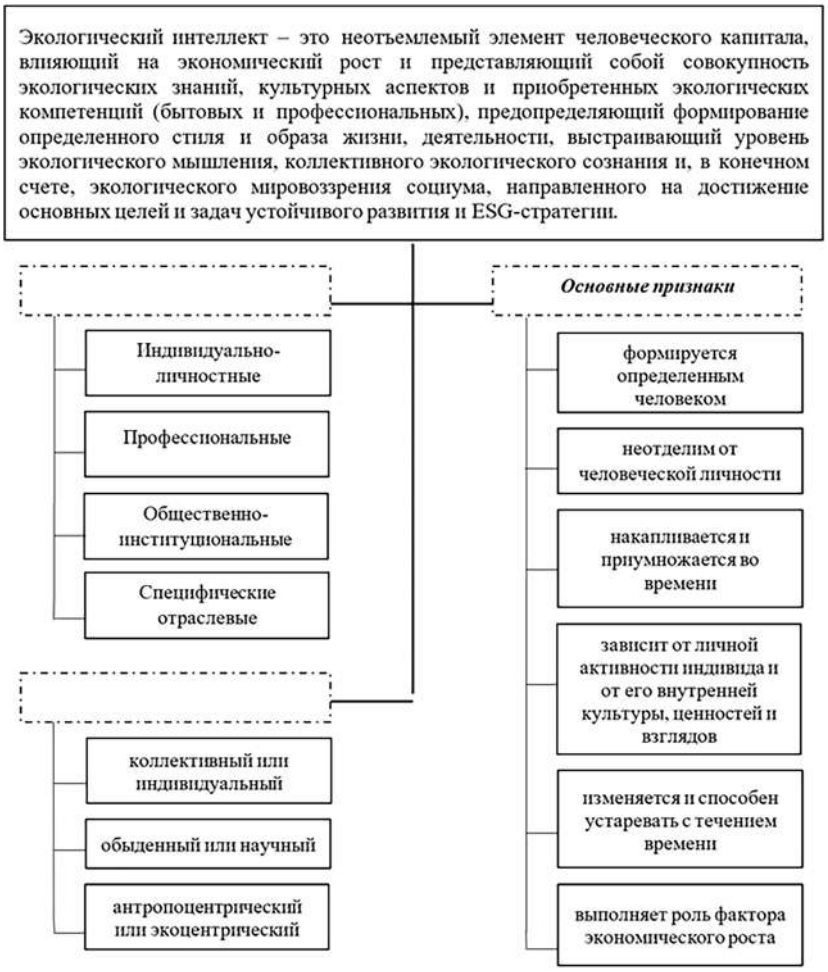


**Рис. 2. Концептуальное представление дефиниции экологического интеллекта**

Интересна точка зрения А. Д. Арманда [18], определяющего экологически значимые особенности интеллекта, оказывающие диаметрально противоположное влияние как положительного, так и отрицательного характеров на окружающую среду (см. табл. 1).

Механизм развития экологического интеллекта представляется авторам через логическое описание эколого-социальных отношений, возникающие при интеграции жизни общества с новой экологической парадигмой развития мира (см. рис. 3) [19].

Следовательно, негативное воздействие человека как проявление определенной особенности его интеллекта, порождая разрушение природной экосистемы, тем самым, обусловливает запуск механизма развития экологического интеллекта, ведь через неприятие деградирующей, ущербной окружающей среды появляются новые экологические потребности, формирующие ценностные поступки для удовлетворения спектра экологических желаний в социуме.

Модель экологического интеллекта можно представить через иерархию уровней приобретенного эколого-социального познания окружающего мира (см. рис. 4):

- биологический (первичное осознание психо-физиологических потребностей и высокая степень зависимости от природной среды и условий, оказывающих прямое влияние на физический и эмоциональный комфорт индивида);
- социальный (развитие интеллектуального отношения к природе через решение внутренних и/или межличностных задач рутинной деятельности; трансляция

*Таблица 1*

**Дифференциация влияний экологически значимых особенностей интеллекта**

| Название особенности интеллекта человека | Положительное влияние на природу | Отрицательное влияние на природу | Неизвестно, необходим контекст |
|---|---|---|---|
| Религиозные убеждения и традиции | + | | |
| Расчетливость | + | + | |
| Беззаботность | | + | |
| Романтизм | + | | |
| Практицизм | | + | |
| Эгоизм | | + | |
| Альтруизм | + | | |
| Лень | | | + |
| Трудолюбие | | | + |
| Жадность | | + | |
| Щедрость | | | + |
| Ответственность | + | | |
| Безответственность | | + | |
| Покорность судьбе | | | + |
| Стремление изменить мир | | | + |
| Консерватизм | | | + |
| Преобразовательная активность | | | + |
| Широта мышления | + | | |
| Узость мышления | | + | |
| Богатство | | | + |
| Бедность | | | + |
| Уровень сознания | | | + |

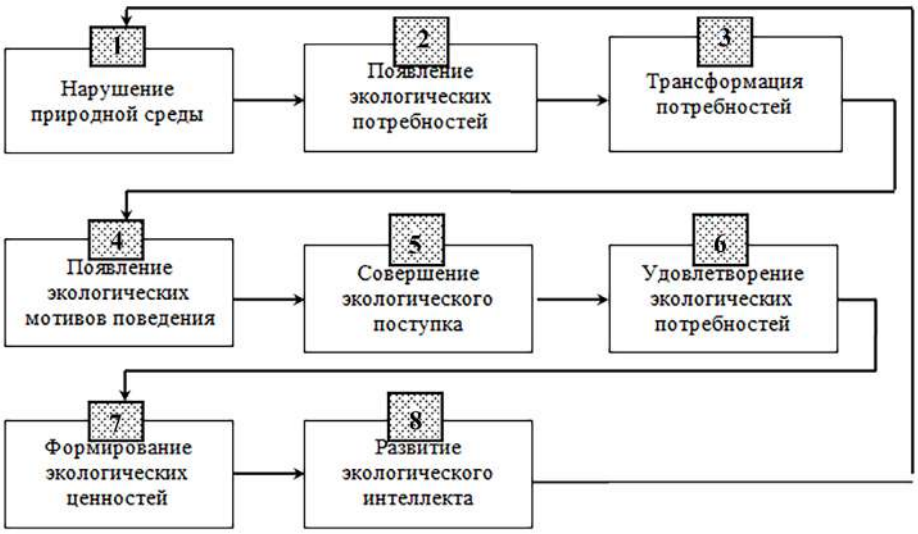


**Рис. 3. Механизм развития экологического интеллекта**

субъективного восприятия природной среды; появление стратегического поведения при взаимодействии с природой);
- личностно-профессиональный (появление глубокой эмпатии к природе как к ценностному объекту культурно-нравственного и эстетического характера и его безопасного преобразования в категорию материально-производственного ресурса; интеграция стандартов профессиональной деятельности в повседневное поведение и/или обратное; широкий информационный охват ретрансляции экологических знаний).

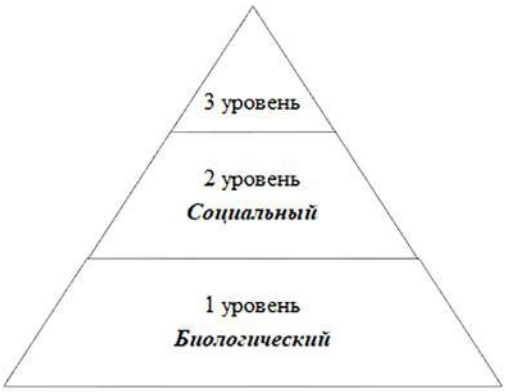


**Рис. 4. Модель экологического интеллекта**

Возрастание требований общества к социально-экологическим качествам личности сводятся, по мнению авторов, к нескольким ключевым элементам «мягких навыков», способствующих также и развитию экологического интеллекта в ключе концепции человеческого капитала:
- активная жизненная позиция;
- способность к нестандартному решению задач;
- умение работать в команде;
- обладать ситуативной поведенческой гибкостью [9].

Можно предположить, что экологический интеллект является продуктом экологического образования, выступающего приоритетным вектором в развитии непрерывного многоступенчатого процесса, отвечающего нескольким основным принципам: гуманизация (экологическая деятельность человека); прогностичность (прогнозирование и проектирование развития природных экосистем и биосфер); взаимосвязанность (общность экологического мировоззрения); междисциплинарность (интеграция научных направлений) и системность (компонентная целостность) [20].

Основная цель развития экологического образования заключена в изменение менталитета общества, в искоренение устаревшего поведенческого стереотипа «человек-завоеватель и покоритель природы» и перехода к экологически сбалансированной сознательной «социо-природной» профессиональной деятельности [2]. По мнению Романовой К. А., к задачам экологического образования отнесено следующее формирование: адекватных представлений в связке «человек–природа–общество»; экологически осознанного отношения к природе; системы инструментов и технологий взаимодействия с природой [4].

Роль экологического интеллекта остается недостаточно изученным явлением в экономике, при этом не вызывает сомнения его значимость в развитии человеческого капитала, повышении производительности труда и влиянии на устойчивый экономический рост организации. В эпоху активного формирования цифровой экономической среды особая роль отводится институту образования. Одной из центральных задач национального проекта «Образование» выступает повышение качества всех уровней образования и увеличение его доступности.

По данным рейтинга RAEX-600 за 2022 г. тройка лидеров по объему реализации продукции представлена компаниями нефтегазовой отрасли промышленности (ПАО «Газпром», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «НК «Роснефть») [21]. В 2022 г. согласно стати-

стическим данным в нефтегазовой отрасли промышленности России трудится свыше 603 тыс. чел., усредненные данные о них представлены следующими числовыми фактами [22]:

- 63,25 % мужчины и 36,75 % женщины;
- 56,5 % рабочие, 12,25 % руководители и 31,25 % специалисты;
- средняя текучесть кадров составляет 10,1 %;
- 23 % сотрудники в возрасте старше 50 лет и 19,6 % младше 30 лет, подавляющее большинство 57,4 % в возрасте от 30 до 50 лет;
- 72 258 руб. средняя номинальная заработная плата по отрасли.

Очевидно, что современный рынок труда испытывает на себе негативные последствия внедрения массовости высшего образования, которое носит зачастую атрибутивный признак или выполняет роль «входного» билета в определенную профессиональную сферу. Текущие реформы системы высшего образования идут по пути возвращения былого престижа, актуализации инженерного ядра и построении нового концепта открытости знаний.

Часто работодатели сталкиваются с большим количеством кандидатов и соискателей должностей, отвечающим основным выдвигаемым требованиям, но не имеющим творческого, креативного мышления и высокой корпоративной мотивации. HR-специалисты отмечают повышение интереса к диагностике потенциала личности соискателей через совокупность различных видов интеллектов, в их числе: эмоциональный, технологический, нравственный, духовный, культурный. Отметим, что элементы экологического интеллекта входят в состав и весьма логичным является их преобразование в самостоятельный вид, также требующий диагностирования.

Учитывая уникальную роль нефтегазовой отрасли промышленности для российской экономики с целью верной концептуализации понятия «экологический интеллект» с учетом специфики ТЭК и ESG-повестки проведен обстоятельный анализ данных Совета по профессиональным квалификациям в нефтегазовом комплексе [23].

В изученном перечне свыше 170 наименований квалификаций и требований к ним, предъявляемых в нефтегазовом комплексе, при этом только у двух позиций есть прописанный в положении профессионального стандарта код трудовой функции, связанный с экологией, а именно: специалист по управлению деятельностью нефтегазоперерабатывающей организации (8 уровень квалификации) D/04.8 «Обеспечение соблюдения охраны труда, промышленной безопасности и экологической безопасности в организации» и специалист по управлению деятельностью нефтебазы (7 уровень квалификации) B/04.7 «Обеспечение промышленной, пожарной и экологической безопасности и охраны труда на нефтебазе» [24].

Менее чем у 20 % (по служащим у 160 позиций перечня из 785 и у рабочих, соответственно, 146 из 960) в квалификационном требовании указана обязательная необходимость знания Приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.03.2013 г. № 101 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» [25]. При этом в большинстве случаев указан достаточно высокий квалификационной уровень сотрудников, который требует наличие высшего образования уровня магистратуры и/ /или аспирантуры или приравненным к ним по значимости формы подготовки. На этом, к большому сожалению авторов, регламентированные экологические требования в

привязке к квалификационному уровню специалистов нефтегазовой отрасли промышленности исчерпываются. Следовательно, можно утверждать, что объективно существуют проблемные точки трансляции общемирового экологического развития знания и оценки экологического интеллекта в квалификационные требования для сотрудников одной из наиболее экономически значимых отраслей промышленности в России.

Согласно мнению экспертов *WorldSkills Russia* экологическое мышление вступает базовым навыком XXI века и интерпретируется как способность восприятия своей деятельности применительно ко всей взаимосвязанности земной экосистемы через развитие эволюционных процессов биосферы [16]. Экономическая система испытывает острую необходимость в сотрудниках с развитым экологическим интеллектом, способных к творческому инженерному мышлению, разделяющих общую повестку стратегического развития экологических аспектов на производстве через ESG-критерии и достижение ЦУР.

Результаты совместного масштабного исследования аналитиков, ученых, экспертов-практиков, представленные в «Атлас новых профессий» в разделе «Добыча и переработка полезных ископаемых» одним из трендов определяют необходимость усиления экологичности, а в качестве обязательной компетенции – развитое экологическое мышление. К числу новых профессий нефтегазовой отрасли промышленности, ориентированных на необходимость включения выше указанных элементов, относятся: экоаналитик в добывающих отраслях, системный горный инженер, оператор БПЛА для разведки месторождений, инженер роботизированных систем, системный горный инженер [26]. Появление перечисленных профессий отнесено к временному периоду до 2020 г. и в настоящий момент они активно развиваются и внедряются в практику деятельности ведущих компаний отрасли. Стоит отметить, что на данный источник также сделана отсылка в «Перечень новых должностей и профессий в нефтегазовом комплексе на период до 2030 г.» и включены позиции, ориентированные на рост экологической сознательности и потребности в сокращении расходов потребителя [27]. В подтверждении озвученного приведем мнение Д. Н. Шайкина, который в своем исследовании учитывает при формировании трудового потенциала современности экологический фактор [8].

Для реализации поставленных задач в сфере трансформации профессиональной среды под актуальные потребности общества требуется искоренение концепта «конечного» образования и преобразование его в «образование длиною в жизнь». Процедура «разового» получения высшего образования и квалификации не соответствует высокой подвижности экономической среды, скорости приращения знаний в обществе, производственной развитости и изменчивости технологических процессов. Устаревшие представления о ресурсном отношении к природе порождают большое количество социально и экологически безответственных, профессионально некомпетентных сотрудников, являющихся производственным балластом среди экономически активного населения.

Очевидная потребность в регулярном обновлении профессиональных знаний, совершенствовании умений и навыков призвано сгладить социальные противоречия, вернуть сотруднику чувство причастности к труду и социально-экологической принадлежности в направлении логической связи «человек – природа», устранить обесценивание его общественной значимости [28, 29]. Перманентно высокий уровень обра-

зования позволяет поддерживать необходимую функциональную грамотность и применять индивидуальные интеллектуальные способности сотрудников максимально эффективно, обеспечивая реализацию творческого потенциала личности как фактора экономического роста.

Основной методологический посыл современного экологического образования на промышленных предприятиях заключается в признании ценности жизни как таковой и развитии социокультурной доминанты в мышлении и деятельности сотрудников, развитии ESG-стратегий, ведь личностный фактор является главной причиной экологической бездеятельности современности [9]. С точки зрения компетентностного подхода дефиниция экологического интеллекта включает в себя строго определенный набор знаний различных направлений (см. рис. 5).

Следовательно, для успешного развития экологического интеллекта чрезвычайно важна коллаборация практической деятельности с верно выстроенным эмоционально-ценностным восприятием окружающей среды, только через личные эколого-ориентированные убеждения об одухотворении природного и материального мира возможно достижение общемировых целей устойчивого развития и ESG-повестки.

В профессиональной среде нефтегазовой отрасли промышленности чрезвычайно важно дополнить экологический интеллект следующими характеристиками:

- базируется на экологически безопасном мышлении (знание соответствующих стандартов экологического менеджмента, технологических и производственных проколов экологически безопасной деятельности предприятия);
- творческий процесс познания целостного восприятия экологической информационной системы (умение поиска, сбора и анализа из различных информационных источников данных об экологической деятельности и показателей предприятия/отрасли/региона/страны, состоянии природной среды и оказываемого влияния на нее и т. д.);
- эмпативное отношение к материальным и природным объектам, явлениям окружающей среды (развитый эмоциональный интеллект, непрагматическое восприятие природы и психологическая включенность в ее мир) [3, 4].

Эффективному развитию экологического интеллекта сотрудников нефтегазовой от-

**Рис. 5. Компоненты набора обязательных знаний для формирования развитого экологического интеллекта сотрудников нефтегазовой отрасли промышленности с позиции компетентностного подхода**

расли активно способствует так называемый биосферосовместимый тип хозяйствования [6], основанный на следующих методологических принципах:

- внедрение принципов циркулярной экономики;
- формирование научного междисциплинарного подхода в деятельности персонала компании;
- развитие системности в принятии управленческих и стратегических решений;
- управление экологическим риском и осуществление процедур по его прогнозированию;
- формирование биосоциальной нравственности и интеллекта человека.

Подводя итоги, авторы приходят к новому логическому осмыслению модели человека экологического, сформированного согласно теории устойчивого развития, дополняя ее качественно новым компонентом в связке «экологическое образование – экологическое сознание – экологический интеллект». При совокупном сравнительном анализе для каждой отрасли промышленности целесообразно выделять особые отличительные характеристики, что позволяет трансформировать концепт экологического интеллекта и разрабатывать адаптированные под конкретное стратегическое целеполагание не только дополнительные образовательные или основные профессиональные программы образования сотрудников, но и реализовывать подход длительного поддержания требуемого уровня профессиональной квалификации согласно динамически изменяющимся внешним условиям. Развитие человеческого капитала нефтегазовой отрасли промышленности испытывает острую необходимость в трансформации человеческих способностей для нивелирования устаревшего убеждения в безграничности человеческих возможностей, напрямую сопряженного с нерациональным природопользованием, приведшего мировое сообщество к ресурсозависимой и ресурсодефицитной экономике и нарушению целостности планетарной экосистемы. Обращаясь к мнению исследователей и анализируя человекоцентрические теории в современных экономических концепциях [11], мы можем наблюдать методологические ниши для встраивания в их систему экологического интеллекта как фактора экономического роста, обратимся к сравнительной табл. 2.

Наблюдая результаты сравнения, проведенного в табл. 2, во всех человекоцентричных теориях объективно возможно включение экологического интеллекта для достижения эффективного роста. Естественно, что наиболее близкой к целевой модели «человека экологического» является модель «человека экономического» в теории экономической безопасности. Следовательно, учитывая, что в деятельности нефтегазовых компаний целевой стратегией выступают устойчивое развитие и ESG-стратегии, полноценно включающие в себя использование и развитие экологического интеллекта, то даже при альтернативном варианте интегрированного использования в стратегической перспективе коллаборационного смешения данных подходов возможно повышение полезного использования потенциала сотрудников нефтегазовой отрасли промышленности за счет развития экологического интеллекта.

Дальнейшее развитие экологического интеллекта сотрудников нефтегазовой отрасли промышленности сосредоточено по шести основным технологическим направлениям, представленных на рис. 6 и связанных с научно-техническим развитием междисциплинарных исследований, интегрированных с экологией.

Как было сказано ранее, нефтегазовая отрасль имеет огромный потенциал к раз-

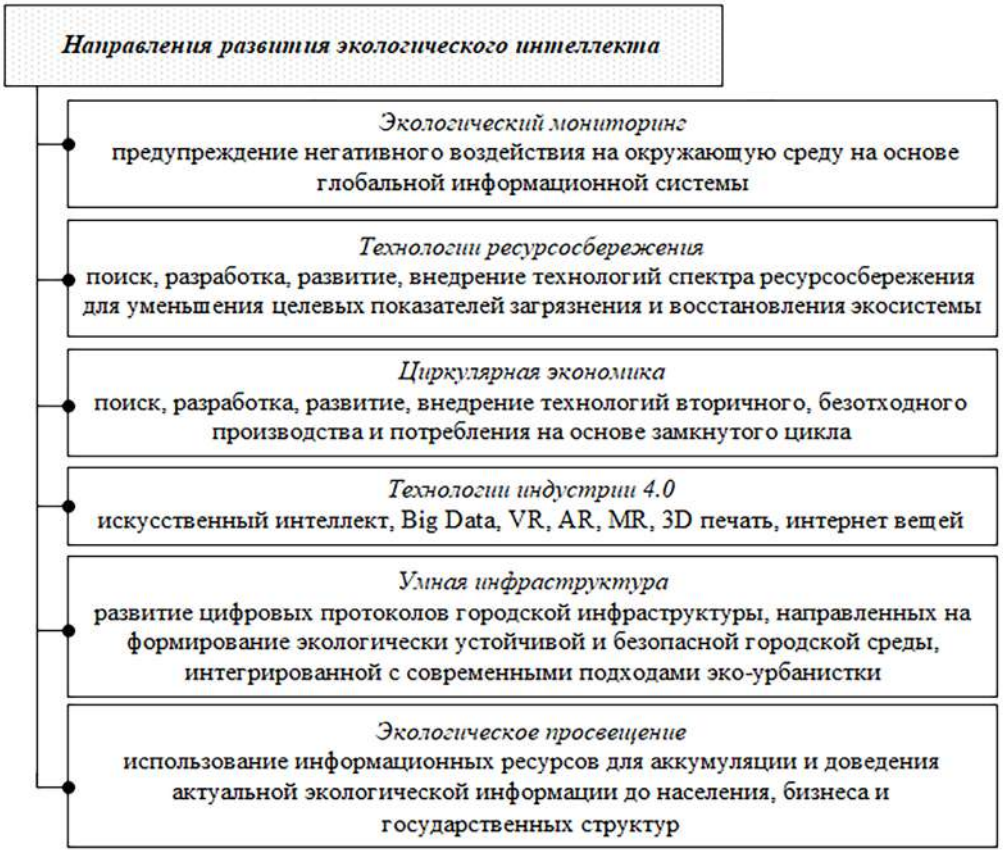


**Рис. 6. Технологические направления развития экологического интеллекта сотрудников нефтегазовой отрасли промышленности**

витию экологического интеллекта своих сотрудников. Сопоставляя указанные на рис. 6 направления с профессиями и набором компетенций в нефтегазовой отрасли, повторно подчеркивается начало фактической реализации инновационных разработок и применения технологических новшеств, тесно связанных с целями устойчивого развития и ESG-стратегиями в основных направлениях деятельности нефтегазовых компаний. Приведем несколько примеров: ПАО «Транснефть» сокращено количество выбросов парниковых газов на 33 % (сравнение 2021 г. к 2016 г.) [30], в ПАО «НК «Роснефть» более 76 тыс. сотрудников пройдено обучение Золотым правилам безопасности труда (2021 г.) [31], ПАО «ЛУКОЙЛ» инвестировано в цели устойчивого развития порядка 250 млрд руб. за 2021 г. [32] и т. д.

**Выводы.** 1. Экологический интеллект являет собой обособленный вид интеллекта как результата экологического образования и логического продолжения формирования экологического мышления общественного сознания. В его основу заложены классические представления о ценности и целостности природы, гармоничном сосуществовании человека с окружающим миром и другие подходы биосферного мышления. Современный этап становления тесно сопряжен с процессами цифровизации и глобализации информационного пространства, способствующих успешному протеканию диффузионных процессов экологической рефлексии социоприродного развития. В целом, стоит отметить, что окончание эволюции экологического интеллекта как самостоятельной дефиниции еще далеко от своего завершения, как и фактическая окон-

*Таблица 2*

**Включение экологического интеллекта в человекоцентрические концепции**

| Название концепции | Временной период возникновения | Основные компоненты | Название модели человека | Интеграция экологического интеллекта через цели ESG и устойчивое развитие | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ЭИ | ЦУР | ESG |
| Теория человеческого капитала | 1960-е г. | капитал здоровья, трудовой капитал, интеллектуальный капитал, культурно-нравственный капитал, организационно-предпринимательский капитал | Человек экономический | компонентное дополнение трудового, интеллектуального, культурно-нравственного капиталов | 3, 4, 8, 9 | S, G |
| Теория трудового капитала | 1970–1980-е гг. | психофизиологический потенциал, рабочая сила, квалификационный потенциал, личностный потенциал | Человек экономический | компонентное дополнение квалификационного и личностного потенциалов | 1–5, 8, 10, 11 | S |
| Теория экономического роста | 1920–1930-е гг. | капитал здоровья, рабочая сила, капитал образования, капитал культуры | Человек экономический | компонентное дополнение капитала образования и капитала культуры | 3–5, 8, 10 | S |
| Теория постиндустриализма | 1970-е г. | психофизиологический потенциал, профессионально-квалификационный потенциал, интеллектуальный потенциал, духовно-нравственный потенциал, инновационно-творческий потенциал | Человек институциональный | компонентное дополнение профессионально-квалификационного интеллектуального, духовно-нравственного, инновационно-творческого потенциалов | 4, 5, 8, 10, | S, G |
| Теория устойчивого развития | 1970–1980-е гг. | жизненный потенциал, рабочая сила, экологическое образование, экологическое сознание | Человек экологический | появление самостоятельной дефиниции экологического интеллекта | 1–17 | E, S, G |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Теория экономической безопасности | 1930-е г. | безопасность здоровья, экономическая безопасность, интеллектуальная безопасность, культурная безопасность, социальная безопасность | Человек экономический | компонентное дополнение интеллектуального, культурного и социального видов безопасности | 1–7, 11, 12, 16 | E, S, G |
| Теория человеческого потенциала | 1910-е г. | потенциал здоровья, трудовой потенциал, интеллектуальный потенциал, творческий потенциал, предпринимательский потенциал | Человек социо-экономический | компонентное дополнение интеллектуального и предпринимательского потенциалов | 3–5, 16, 17 | S, G |

чательная реализация задач устойчивого развития и ESG-повестки.

2. Наиболее яркое отражение проявления экологического интеллекта сотрудников ТЭК связано с реализацией управленческих решений в направлении ESG-ориентированной корпоративной социальной ответственности, в т. ч. так называемого «зеленого» офиса, ведь без целенаправленной политики топ-менеджмента компаний, разделяющей и принимающей постулаты Повестки устойчивого развития невозможно достижение глобальных целей.

3. Усиление роли эколого-социальной доминанты в деятельности нефтегазовых компаний обусловливает изменение набора требуемых компетенций, основанных на представлениях об экологических ценностях, а профильная подготовка современного специалиста должна соответствовать реалиям и вызовам социума. Как следствие этого, не исключено повышение спроса работодателей на вакансии экспертов-профессионалов экологической сферы, владеющих навыками работы с новыми видами ESG-отчетности, а также инженеров-инноваторов-конструкторов, готовых к решению вопросов экологической устойчивости и безопасности компаний. Сотрудники, обладающие набором актуальных экологических знаний, навыков и умений, имеют потенциально не только более высокие возможности для продвижения по карьерной лестнице, но и формируют конкурентоспособный резерв человеческого капитала нефтегазового предприятия, позволяющего генерировать дополнительную сверхприбыль для нефтегазовой отрасли.

4. Результаты проведенного исследования позволяют авторам уточнить теоретико-методический подход и специфику экологического интеллекта сотрудников компаний нефтегазовой отрасли промышленности, что будет использовано в дальнейшем при разработке методического инструмента оценки и формировании управленческих механизмов.

## Список литературы

1. *Гофман А. А., Тимощук А. С.* Цифровизация: между технологическими компетенциями и технократизмом // Социальная компетентность. 2020. № 1 (15). С. 54–64.

2. *Морозова Н. И.* К вопросу взаимосвязи экологической безопасности и устойчивого развития // Современные проблемы науки и образования. 2006. № 4. С. 64.

3. *Николаева Т. А.* Экософическое направление в системе инженерного образования – средство сохранения артеприродной среды // Современные наукоемкие технологии. 2004. № 4. С. 71–72.

4. *Романова К. А.* Экологическое сознание человека – ценностная ориентация времени // Вестник ОГУ. 2007. № 5. С. 25–29.

5. *Мартыненко Б. К.* Экологическая теория населения // Закон и право. 2009. № 1. С. 85–86.

6. *Бородин А. И.* Методологические принципы перехода к эколого-экономическому типу хозяйствования // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2005. № 2 (17). С. 86–92.

7. *Сараева Н. М.* Психологический статус человека как предмет исследования при анализе состояния психики людей в регионе экологического неблагополучия // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2008. № 62. С. 279–285.

8. *Шайкин Д. Н.* Факторная модель формирования трудового потенциала // Экономический анализ: теория и практика. 2009. № 23. С. 40–46.

9. *Плохова И. А.* Духовно-нравственный аспект социального проектирования в рамках экологического образования // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1–2. С. 211.

10. *Башлакова О. И.* К вопросу о формировании экологического сознания // Научное обозрение. Серия 2: Гуманитарные науки. 2015. № 2. С. 5–14.

11. *Киселева Л. С.* Человекоцентрические концепции в экономической теории: современные // ЭТАП. 2015. № 4. С. 126–142.

12. *Карапузов М. Ю.* Возможности применения новейших технологий как способа преодоления экологического кризиса // Социально-гуманитарные знания. 2020. №1. С. 284–292.

13. *Смирнов С. В.* Планетарное экологическое сознание: сущность, специфика становления // Манускрипт. Тамбов. 2020. № 3. С. 103–107.

14. *Баева К. О.* Роль экологической позиции и духовных переменных в регуляции экологически значимого поведения // Личность и общество. 2020. № 4 (15). С. 4–7.

15. *Володина О. А.* Фактор корпоративной социальной ответственности в формировании спроса на специалистов экологической сферы // Актуальные вопросы образования. 2020. Т. 1. С. 46–51.

16. *Абрамов А.* Экологическое мышление: как жить в гармонии с природой и другими людьми // РБК. Тренды. 2021. URL: https://trends.rbc.ru/trends/education/5f5a78859a7947a539ff1941.

17. *Экологический* интеллект, приверженность природе // Психология, философия и размышления о жизни. Статьи о разных аспектах психологии человека: блог по философии и психологии. URL: https://ru.sainte-anastasie.org/articles/cultura/inteligencia-ecolgica-una-apuesta-por-la-naturaleza.html.

18. *Арманд А. Д.* Ментальность как фактор природопользования // Известия РАН. Серия географическая. 2007. № 1. С. 24–27.

19. *Мякинников С. П.* Мировоззренческие аспекты экоцентризма // Вестник КузГТУ. 2007. № 3. С. 102–108.

20. *Калинникова М.* Экологизация – важнейшая инновация // Высшее образование в России. 2003. № 1. С. 84–86.

21. *Рейтинг* крупнейших компаний России по объему реализации продукции – RAEX-600 // Сайт рейтинговой группы RAEX. 2022. URL: https://raex-rr.com/largest/RAEX-600/biggest_companies/2022/.

22. *Мониторинг* рынка труда в нефтегазовом комплексе // Совет по профессиональным квалификациям в нефтегазовом комплексе. 2022. URL: https://www.spkngk.ru/fileadmin/f/activity/monitoring-rynka-truda/Monitoring/Monitoring_rynka_truda_v_ngk_2022.pdf.

23. *Разработка* проектов квалификаций // Совет по профессиональным квалификациям в нефтегазовом комплексе. 2016. URL: https://www.spkngk.ru/about/activity/nezavisimaja-ocenka-kvalifikacii/razrabotka-proektov-kvalifikacii/.

24. *Перечень* наименований квалификаций и требований к квалификациям, на соответствие

которым планируется проводить независимую оценку квалификации, с указанием сроков действия свидетельств о квалификации и документов, необходимых для прохождения соискателем профессионального экзамена по соответствующей квалификации // НОРМАТИВ. 2022. URL: https://www.spkngk.ru/fileadmin/f/nok/Perechen_professionalnyh_kvalifikacij_SPK_NGK_2022_2.pdf.

25. *Мониторинг* рынка труда. Справочник профессий рабочих и должностей служащих нефтегазового комплекса // Совет по профессиональным квалификациям в нефтегазовом комплексе. URL: https://www.spkngk.ru/about/activity/monitoring.

26. *Атлас* новых профессий. URL: https://new.atlas100.ru/.

27. *Прогноз* появления новых должностей и профессий на период до 2030 года в нефтегазовом комплексе // Совет по профессиональным квалификациям в нефтегазовом комплексе. 2017. URL: https://www.spkngk.ru/fileadmin/f/about/Prognoz_poyavleniya_novyh_dolzhnostey_i_professiy_na_period_do_2030_v_NGK.pdf.

28. *Левицкий М. Л., Дадалко В. А.* Модернизация системы образования в условиях перехода к цифровой экономике для обеспечения экономической безопасности государства в контексте глобальных технологических трендов // Вестник МГПУ. Серия: экономика. 2020. № 1 (23). С. 73–82.

29. *Малитиков Е. М.* Концептуальные основы образования взрослых // Право и образование. 2001. № 2. С. 35–40.

30. *Устойчивое* развитие // Транснефть. URL: https://www.transneft.ru/development/.

31. *Ответственная* энергия. Отчет в области устойчивого развития // Роснефть. 2021. URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR2021_RUS.pdf.

32. *Отчет* об устойчивом развитии Группы «ЛУКОЙЛ» // ЛУКОЙЛ. 2021. URL: https://lukoil.ru/Sustainability/SustainabilityReport.

## References

1. Goffman A. A., Timoshchuk A. S. Digitalization: between technological competencies and technocratism. *Social competence*, 2020, no. 1 (15), pp. 54–64.

2. Morozova N. I. On the issue of the relationship between environmental safety and sustainable development. *Modern problems of science and education*, 2006, no. 4, pp. 64.

3. Nikolaeva T. A. Ecosophical direction in the system of engineering education – a means of preserving the artificial environment. *Modern science-intensive technologies*, 2004, no. 4, pp. 71–72.

4. Romanova K. A. Human ecological consciousness – value orientation of time. *Bulletin of Orenburg State University*, 2007, no. 5, pp. 25–29.

5. Martynenko B. K. Ecological theory of the population. *Law and legislation*, 2009, no. 1, pp. 85–86.

6. Borodin A. I. Methodological principles of transition to an ecological-economic type of management. *Humanitarian and socio-economic sciences*, 2005, no. 2 (17), pp. 86–92.

7. Saraeva N. M. Psychological status of a person as a subject of research when analyzing the state of the psyche of people in a region of environmental distress. *Izvestia Herzen University Journal of Humanities & Sciences*, 2008, no. 62, pp. 279–285.

8. Shaikin D. N. Factor model of labor potential formation. *Economic analysis: theory and practice*, 2009, no. 23, pp. 40–46.

9. Plokhova I. A. Spiritual and moral aspect of social design within the framework of environmental education. *Modern problems of science and education*, 2015, no. 1–2, pp. 211.

10. Bashlakova O. I. On the issue of the formation of environmental consciousness. *Scientific review. Series 2: Humanities*, 2015, no. 2, pp. 5–14.

11. Kiseleva L. S. Human-centric concepts in economic theory: modern. *ETAP*, 2015, no. 4, pp. 126–142.

12. Karapuzov M. Yu. Possibilities of using the latest technologies as a way to overcome the environmental crisis. *Social and humanitarian knowledge*, 2020, no. 1, pp. 284–292.

13. Smirnov S. V. Planetary ecological consciousness: essence, specificity of formation. *Manuscript. Tambov*, 2020, no. 3, pp. 103–107.

14. Baeva K. O. The role of ecological position and spiritual variables in the regulation of environmentally significant behavior. *Personality and Society*, 2020, no. 4 (15), pp. 4–7.

15. Volodina O. A. The factor of corporate social responsibility in the formation of demand for specialists in the environmental sphere. *Current issues of education*, 2020, vol. 1, pp. 46–51.

16. Abramov A. Ecological thinking: how to live in harmony with nature and other people. *RBC. Trends*, 2021, available at: https://trends.rbc.ru/trends/education/5f5a78859a7947a539ff1941.

17. Ecological intelligence, commitment to nature. *Psychology, philosophy and reflections on life. Articles about various aspects of human psychology: blog on philosophy and psychology*, available at: https://ru.sainte-anastasie.org/articles/cultura/inteligencia-ecolgica-una-apuesta-por-la-naturaleza.html.

18. Armand A. D. Mentality as a factor in environmental management. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk Seriya Geograficheskaya*, 2007, no. 1, pp. 24–27.

19. Myakinnikov S. P. Worldview aspects of ecocentrism. *Bulletin of the Kuzbass State Technical University,* 2007, no. 3, pp. 102–108.

20. Kalinnikova M. Greening is the most important innovation. *Higher education in Russia*, 2003, no. 1, pp. 84–86.

21. Rating of the largest companies in Russia by volume of product sales – RAEX-600. *Website of the RAEX rating group*, 2022, available at: https://raex-rr.com/largest/RAEX-600/biggest_companies/2022/.

22. Monitoring the labor market in the oil and gas complex. *Council for Professional Qualifications in the Oil and Gas Sector*, 2022, available at: https://www.spkngk.ru/fileadmin/f/activity/monitoring-rynka-truda/Monitoring/Monitoring_rynka_truda_v_ngk_2022.pdf.

23. Development of draft qualifications. *Council for Professional Qualifications in the Oil and Gas Sector*, 2016, available at: https://www.spkngk.ru/about/activity/nezavisimaja-ocenka-kvalifikacii/razrabotka-proektov-kvalifikacii/.

24. List of names of qualifications and requirements for qualifications, for compliance with which it is planned to conduct an independent assessment of qualifications, indicating the validity periods of certificates of qualifications and documents necessary for the applicant to pass a professional exam for the relevant qualification. *STANDARD*, 2022, available at: https://www.spkngk.ru/fileadmin/f/nok/Perechen_professionalnyh_kvalifikacij_SPK_NGK_2022_2.pdf.

25. Labor market monitoring. Directory of professions of workers and positions of employees of the oil and gas complex. *Council for Professional Qualifications in the Oil and Gas Sector*, available at: https://www.spkngk.ru/about/activity/monitoring.

26. *Atlas of new professions*, available at: https://new.atlas100.ru/.

27. Forecast of the emergence of new positions and professions for the period until 2030 in the oil and gas complex. *Council for Professional Qualifications in the Oil and Gas Sector*, 2017, available at: https://www.spkngk.ru/fileadmin/f/about/Prognoz_poyavleniya_novyh_dolzhnostey_i_professiy_na_period_do_2030_v_NGK.pdf.

28. Levitsky M. L., Dadalko V. A. Modernization of the education system in the context of the transition to a digital economy to ensure the economic security of the state in the context of global technological trends. *MCU Journal of Economic Studies*, 2020, no. 1 (23), pp. 73–82.

29. Malitikov E. M. Conceptual foundations of adult education. *Law and education*, 2001, no. 2, pp. 35–40.

30. Sustainable development. *Transneft*, available at: https://www.transneft.ru/development/.

31. Responsible energy. Sustainable development report. *Rosneft*, 2021, available at: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR2021_RUS.pdf.

32. Report on sustainable development of the LUKOIL Group. *LUKOIL*, 2021, available at: https://lukoil.ru/Sustainability/SustainabilityReport.

УДК 330

**М. А. ГУРЬЕВА, канд. экономич. наук; М. В. ДАВЫДОВА; К. С. ПЛОТНИКОВА (Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень)**
**E-mail: dorosheva_06@mail.ru**
**M. A. Gureva, M. V. Davydova, K. S. Plotnikova (Industrial University of Tyumen, Tyumen)**

# Анализ методических подходов оценки экологического интеллекта в концепции человеческого капитала

# Analysis of methodological approaches for assessing environmental intelligence in the concept of human capital

***В статье рассматривается теоретико-методический подход по оцениванию экологического интеллекта в концепции человеческого капитала с позиции его неотъемлемой и важной части в момент изучения факторов, непосредственно влияющих на эффективную работу предприятий. Проведен анализ совокупности методов оценивания человеческого капитала на предмет наличия в них элементов оценки экологического интеллекта как важнейшей отличительной черты развитого человеческого капитала организации. Получены результаты поисковой оценки элементов экологического интеллекта в формате сравнительной таблицы по методикам человеческого капитала. Предложены рекомендации по разработке единой методики оценки экологического интеллекта как неотъемлемого элемента человеческого капитала предприятий нефтегазовой отрасли промышленности.***

***The article considers a theoretical and methodological approach to assessing environmental intelligence in the concept of human capital from the perspective of its integral and important part at the time of studying the factors directly affecting the effective operation of enterprises. The analysis of the set of methods for assessing human capital for the presence of elements of environmental intelligence assessment in them as the most important distinguishing feature of the developed human capital of the organization is carried out. The results of the search evaluation of the elements of ecological intelligence in the format of a comparative table according to the methods of human capital are obtained. Recommendations on the development of a unified methodology for assessing environmental intelligence as an integral element of the human capital of oil and gas industry enterprises are proposed.***

**Ключевые слова:** человеческий капитал; экологический интеллект; инвестиции в человеческий капитал; устойчивое развитие; нефтегазовая отрасль; теория оценки человеческого капитала.

**Keywords:** human capital; environmental intelligence; investments in human capital; sustainable development; oil and gas industry; theory of human capital assessment.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-00191, https://rscf.ru/project/23-28-00191/.*

Человеческий капитал представляет собой сублимацию совокупности навыков, умений и человеческих усилий, проявляющихся в процессе труда, необходимого для удовлетворения персональных потребностей индивидуума и оказывающего влияние на развитие общества в концепте глобальной мировой устойчивости. Специфика данного понятия заключается в том, что капитал человеческий является долговременным экономическим ресурсом и требует не только инвестиций и больших вложений, но и наличия основополагающего фактора – мотивации.

На самом деле, понятие «человеческий капитал» имеет множество определений. Предприятия нефтегазовой отрасли промышленности, как правило, подразумевают под этим термином затраты на качественное совершенствование и доработку трудовых ресурсов (трудового потенциала) для достижения цели – увеличения прибыльности [1].

Инвестиции в человеческий капитал преследуют глобальную цель трансформационного совершенствования государства, коллектива или личности, в частности, включая в себя следующие задачи:

- повышение работоспособности населения;
- создание конкурентных преимуществ для компаний либо специалистов;
- улучшение финансово-экономических/ /трудовых показателей организации;
- выполнение государственных заказов;
- увеличение объема внедрения инноваций и наиболее перспективных достижений человечества [1].

В государственных документах РФ теория человеческого капитала фигурирует, прежде всего, в задачах и принципах управляющих лиц различных организаций, в которых речь идет о принципах безопасности труда и социальной защиты работников [2].

Рядом исследователей подтверждено, что вложения в человеческий капитал безусловно дают положительный эффект, выражающийся в виде конкурентоспособности предприятий, высокой инвестиционной привлекательности и роста доходов как предприятий, так и работников, в частности. Одним из примеров является снижение затрат и увеличение прибыли путем действий персонала по модернизации производства после прохождения качественного повышения квалификации или рост адаптивности руководителей компании к вызовам внешней среды.

К одним из выгодных вложений современных управленцев в человеческий капитал относят инвестиции в развитие экологического интеллекта сотрудников, оказывающее прямое и косвенное воздействия на формирование модели будущего. Данный показатель также фигурирует в ESG-отчетности предприятий нефтегазовой отрасли промышленности как составная часть *GRI-404*, *GRI-205*.

Экологический компонент все чаще фигурирует в обсуждениях теории человеческого капитала. Как утверждает Курганский С. А., «главным в человеческом капитале является фонд здоровья, который на 20 % зависит от экологических условий». Дополняя мысль об экологическом интеллекте в рамках человеческого капитала, Пахомов Ю. Н. заявляет, что «основными чертами

экологического человека являются смелость выводов касательно экологического развития общества, заинтересованность в изучении опыта прошлого и разработке экологических инноваций» [3].

Концепцию разделения интеллекта населения на эмоциональный, социальный, экологический предложил Д. Големан в 2009 г., однако актуальность и значимость сохраняются до сих пор. Работники с низким уровнем как социального, так и экологического интеллектов определенными действиями вредят производству, внося разлад в социальные взаимоотношения на предприятии, например, забывая о принципе бережного отношения к ограниченным природным ресурсам [4].

Высокий уровень экологического интеллекта как составной части человеческого капитала подразумевает способность человека понимать влияние своих действий на окружающую среду. Особенно важна эта способность на предприятиях, заведомо/ /потенциально опасных для окружающей среды. Предприятия нефтегазовой отрасли промышленности относятся как представители отрасли топливно-энергетического комплекса (ТЭК) к этой классификационной категории. Стоит отметить, что с учетом сложной экологической обстановки в мире в рамках достижения целей и решения задач «Энергетической стратегии России на период до 2035 г.» [5] требуется развивать ресурсное обеспечение энергетики, основным элементом которого являются кадровые ресурсы.

При проведенном анализе опыта других государств стоит упомянуть исследования определенных ученых. Например, Фортуна Ганда, рассматривая экономики стран БРИКС, считающихся развивающимися, он сделает вывод по периоду 1990–2017 гг., который звучит так: человеческий капитал способен оказывать положительное влияние на устойчивое экологическое развитие государств [5]. Шуджа-ур-Рахман, Джун З. и Салим Н. при анализе данных в период с 1991 по 2014 гг. устанавливают, что за счет уменьшения выбросов углерода путем рационального производства человеческий капитал повышает качество окружающей среды [5]. Согласно данным КНР периода 1991–2018 гг., Кай-Хуа Ван, Мухаммад Умар, Рабиа Акрам и Эрсин Чаглар проводят исследование и обнаруживают взаимосвязь человеческого капитала и зеленого роста компаний страны; по их мнению, такая взаимосвязь дает долгосрочную перспективу устойчивого развития [5].

Научные работники Пакистана Бано С., Чжао Ю., Ахмад А., Ван С., Лю Ю. [5] доказывают, что за счет накопительного эффекта человеческого капитала страна добивается сокращения выбросов углерода и экономического роста. Авторы рассматривают образование как ключевой аспект человеческого капитала и утверждают: переход на зеленую экономику совершается путем упрощения доступа человеческих ресурсов к образованию по передовым технологиям (в том числе и экологическим) и повышению уровня профподготовки. Переход на эко-образование и эко-инновации позволяет стране обеспечить безопасные и экономически выгодные источники энергии.

В отечественных исследованиях Руцкий В. Н., Осипенко М. В. [5], рассматривая зеленую экономику, говорят о вложениях в человеческий капитал как социальном аспекте, тем самым обозначая твердую взаимосвязь человеческого капитала и экологического развития общества и компаний.

Значимость экологически образованного человеческого капитала также отмечают в своих исследованиях Лю Бин, Лю Цзя-Син. Как утверждают авторы, только человеческие ресурсы могут гарантировать конкурентное преимущество компании, а значит,

современным предприятиям необходимы сотрудники с различными, в том числе и экологическими знаниями, навыками и способностями для функционирования зеленой экономики [5].

Развиваемая обществом концепция «человека экологического» трудно сопоставима с консервативной экономической моделью предприятий российской отрасли ТЭК, поскольку концепция формулирует уход от экономических теорий, популярных во многих организациях нефтегазового комплекса и рассматривающих лишь экономические показатели производства [6]. В силу преобладания теорий традиционной экономической модели изучение оценки экологического интеллекта сотрудников ТЭК выглядит затруднительным, т. к. фактически методик оценки экологического интеллекта сотрудников применительно к теории человеческого капитала как таковых не существует.

Однако целесообразно рассмотреть методы и методики оценивания человеческого капитала и выделить в методиках присутствующий экологический аспект с позиции образования и развития специалистов. В ходе подготовки данного материала изучены труды следующих ученых и исследователей [2, 3, 6–20].

*Цель данной работы* – изучение методик капитала человеческого с позиции поиска элементов оценивания экологического интеллекта как важного аспекта устойчивого развития. Объектом исследования является экологический интеллект сотрудников отрасли ТЭК, как составной и архиважной части человеческого капитала. В ходе исследования используются количественные методы, такие как обобщение статических данных, сбор, сравнительный анализ, и качественные методы, например метод аналогий при сравнении различных подходов к оцениванию.

Вопрос оценки человеческого капитала идентифицируется исследователями как сложный и неоднозначный. Единой методики оценки трудовых ресурсов, кадрового потенциала на предприятии не существует. Возможно рассмотрение лишь отдельных точек зрения различных авторов.

В управлении человеческим капиталом метод расчет прямых затрат на персонал считается самым простым. Он используется топ-менеджерами для расчета общих экономических затрат, например, для расчетов по оплате обучения персонала [18]. Существенный недостаток метода – оценка человеческого капитала может быть неточной и неполной, поскольку не все его потенциальное значение может быть полностью использовано в организации [6]. Отсутствует оценка величины экологического интеллекта сотрудников.

В основе метода лежит определение всех расходов (затрат), которые обязан провести собственник компании с целью обеспечения тщательно проработанной и сильной структуры человеческого капитала, способного конкурировать. При обеспечении учитывают расходы на поиск новых работников, затраты на работы специалистов кадровых служб, значения показателей повышения уровня подготовки специалистов. Кроме того, сторонники данного метода настаивают на важности оценки затрат по восполнению дефицита отдельных категорий работников на рынке труда [10].

Экологическому аспекту в целом или оценке экологического образования в данном методе внимание не уделяется. Оценка стоимости человеческого капитала основана на затратах, связанных с воспитанием детей, получением профессии или повышением квалификации, а также на расходах, связанных с вынужденной или добровольной трудовой миграцией [11].

Еще один метод – это косвенный метод, метод расчета косвенных затрат на персонал. В основе методики – низкая стоимость предприятия со стоимостью его замещения. Основная идея заключается в определении низкой стоимости предприятия по сравнению со стоимостью его замещения. Д. Тобин, лауреат Нобелевской премии по экономике, предлагает использовать коэффициент $q$ (или коэффициент Тобина) [10], который рассчитывается как отношение стоимости предприятия к стоимости его замещения. При этом учитываются затраты на создание и развитие организации с учетом естественной прибыли. Если оценочная стоимость предприятия ниже его замещения и коэффициент $q$ меньше единицы, это может указывать на несостоятельность, непривлекательность инвестирования в силу изъятия кадров. При значении коэффициента больше единицы считается, что компания хороша для инвестирования и владеет достойным человеческим капиталом.

Косвенный метод требует учета таких ограничений, как определение стоимости замещения с учетом реальных условий функционирования компании и переменчивости деловой репутации и кадрового потенциала предприятия [10]. Данный метод оценки не предполагает включения аспектов экологического интеллекта или образования сотрудников.

Далее изучим, как проводится анализ восстановительных и первоначальных издержек на персонал. Анализ включает в себя оценку таких издержек, которые фокусируются на затратах компании на изменение численности персонала. Восстановительные издержки включают расходы на поиск, найм, обучение и адаптацию сотрудника, которые, в свою очередь, делятся на личностные, относящиеся непосредственно к работнику и учитывающие возможные потери организации от недостаточного использования способностей сотрудника, а также позиционные издержки, связанные с рабочим местом.

Данный метод не учитывает ни назначение и роль персонала в работе компании, ни уровень экологической образованности сотрудников. Невозможность точного определения восстановительных источников является существенным минусом метода [17].

На основе методов оценки затрат сформировано такое средство оценки стоимости человеческого капитала, как конкурентный метод, подразумевающий учет вероятного убытка при уходе работников и суммарные затраты на персонал [18].

Предлагается проведение оценивания полных затрат на персонал, распределение премиального фонда в разрезе индивидуального подхода на каждого работника, возможной величины экономического ущерба при замене сотрудников и дополнительных затрат на адаптацию новых работников, системных эффектов синергии и эмерджентности у членов проектной группы и др. Необходимость проведения данной оценки подчеркивает в своих работах доктор Я. Фитценц [21], выделяя *Human Capital Cost Factor* (*HCCF*), фактор стоимости человеческого капитала, который включает в себя учет зарплаты и социального обеспечения для постоянных сотрудников, а также потенциальные потери компании из-за текучести кадров.

Этот метод может быть назван достаточно сложным, однако он позволяет получить более объективную оценку реальной стоимости человеческого капитала фирмы, вот только без учета затрат на эко-развитие работников. При грамотной оценке стоимости конкурентного человеческого капитала возможно избежать утечки кадров, однако экологическую составляющую подготовки работников с позиции возможной конку-

рентоспособности на рынке труда методика не охватывает [21].

В перспективе горизонта планирования до двадцати пяти лет включительно методика перспективной стоимости человеческого капитала дает представления о динамике изменения стоимости человеческого капитала. Это позволяет оценить неравномерную стоимость персонала с учетом всей совокупности достижений и неудач ряда сотрудников в течение выполнения определенных работ и проектов. Метод подходит, прежде всего, для инновационных и высокотехнологичных предприятий, настроенных на долгосрочную деятельность. При этом экологический аспект, роль экологического интеллекта, как важные факторы для функционирования инновационных предприятий в контексте устойчивого развития не рассматривается [18].

Предложенный учеными Мичиганского университета Э. Флэмхольцем и Р. Германсоном [21] метод оценки человеческого капитала – метод измерения индивидуальной стоимости работника – оценивает возможную доходность, которую работники способны нести компании. Индивидуальная ценность работника в организации определяется объемом произведенных работ или услуг. Одновременно с этим прогнозируемая ценность работника зависит от совокупной фактической продолжительности его работы в компании. Реализуемая стоимость сотрудника, в свою очередь, представляется в виде ожидаемых доходов, зависящих от гипотетической продолжительности и условной стоимости трудовой активности работника в организации при учете зависимости степени их удовлетворенности.

Позиционная вероятностная модель используется для измерения реализуемой и условной стоимости каждого сотрудника в денежной форме. В нее включены различные этапы, от прогноза карьерного пути сотрудника до дисконтирования ожидаемого денежного дохода для определения текущей реализуемой стоимости работника [21]. Ключевыми факторами при оценки являются: здоровье, качество профобразования, доступность товаров и услуг, безопасные условия труда. При этом аспекты оценки экологического образования или экологического интеллекта не рассматриваются.

В бизнес-среде особой популярностью пользуются разнообразные методические подходы для оценивания стоимости человеческого капитала, приведем несколько из них:

- оценка по конкретным результатам работника. Учитывает приносимую сумму прибыли или совокупность интеллектуальных и прочих активов работника. Часто оценка носит ошибочный характер, но сама идея оценки по конечному результату сотрудника, безусловно справедлива. Не включена оценка экологического интеллекта [18];
- оценка человеческого капитала согласно системе деловых маркетинговых учений и согласно системе учений по информационным технологиям. Прогноз результатов работы менеджера в бизнес-среде закладывается в основу подхода; считается, что именно менеджеры влияют на прорыв компаний на рынке. Оценка экологической подготовки и/или интеллекта менеджеров и персонала отсутствует [21].

Следующий метод, финансовый, предлагает определение величины человеческого капитала как разницы между стоимостью нематериальных и материальных активов компании и ее общей рыночной стоимостью. Основным достоинством этой методики выступает простота расчетов стоимости, а ключевым недостатком – зависимость компании от спекуляций фондового рынка. Отсутствует изучение многих факторов, в

том числе и экологического интеллекта как составной части человеческого капитала [12].

Сравнительный метод предполагает косвенную оценку стоимости человеческого капитала. Итоги работы организации сопоставляют с итогами работы, результатами конкурентов. При проведении сравнительного анализа подбирается схожая по материальным, техническим и экономическим показателям фирма; важно отметить, что стоимость ее показателей реально оценить. Сравниваются главным образом показатели по продажам [8]. Данный способ не дает четкую количественную оценку интеллектуального капитала. При попытке метода выделить влияние человеческих активов на конкурентоспособность компании экологическая составляющая интеллекта человеческого капитала компании не учитывается никаким образом [12].

Сравнительный метод выявляет различия между организацией и ее конкурентами, т. е. ее аналогами. В методе выбирают количественно измеримые основания для определения корректирующих коэффициентов, таких как: профессиональный опыт, возрастные характеристики, профессиональные знания, потенциал развития, сменяемость кадров [10]. Оценка экологического интеллекта не проводится.

Оригинальный метод, предложенный К. Н. Чигоряевым [6], заключается в расчете стоимости человеческого капитала согласно затратам на обучение, переподготовку, научно-исследовательскую работу предприятия, на «капитал здоровья», подразумевающий вложения в физическую работоспособность специалистов путем профосмотров и дополнительного страхования, и на фонд оплаты труда [6]. Простые расчеты выступают безусловным достоинством метода. Однако не стоит упускать из внимания, что отсутствует прямая зависимость между «капиталом здоровья» и объемом потребления в здравоохранении [9]. Данная методика позволяет количественно оценить человеческий капитал с точки зрения эффективности отдачи произведенных затрат. Автор обозначает отдачу в форме поправочных коэффициентов и предлагает собственную версию метода затрат, подкорректировав его согласно целям оценивания человеческого капитала. В данной оценке человеческого капитала отсутствует оценка инвестиций в экологическое развитие работников, в частности, однако затраты на экологическое образование можно учитывать в затратах на интеллектуальный капитал в целом. Сложность и недостаток данного метода – недоступное по качеству и количеству статистическое сопровождение работы [19].

Универсальной методикой выступает экспертный метод или метод качественной оценки, позволяющей учитывать индивидуальные и коллективные качественные показатели работников предприятия. Умение креативно мыслить, непрерывно самообразовываться, уровень образования, опыт работы (трудовой стаж) в данной методике относят к качественным характеристикам. Можно лишь предположить, что к способности нестандартного мышления относится в том числе и умение генерировать экологические идеи для производства и бизнеса.

Вклад персонала в общие результаты, как и вклад индивидуального работника, определяется по направлениям положительного контакта с клиентами и положительных отзывов, совершенствовании научной работы и увеличении прибыли компании [10].

Целесообразно оценивать уровень квалификации работников с помощью экспертного метода и сопоставлять их с трудовыми функциями. Для достижения бóльшей объективности используются весовые коэффициенты, коэффициенты значимости,

балльная шкала для каждого показателя, по которым определяют вложения работника в интеллектуальный капитал организации. Анализируя полученные итоги, выводится средний балл для каждого работника, а далее выбирается наилучший результат. Полученные значения сравнивают с эталонными путем складывания абсолютно всех баллов по абсолютно всем качественным показателям.

Неоднозначность и сложность в проведении экспертного метода оценки – это обязательное наличие подробной статистической информации с временным горизонтом в несколько лет. В целом методику можно назвать субъективной и не гарантирующей ни достоверность полученных оценок, ни качество труднообрабатываемых данных [13].

Экспертный, либо качественный, подход к оценке – действительно важная методика узкого профиля в рамках справедливого оценивания человеческого капитала, применимая только при управлении знаниями компании. При анализе управления человеческим капиталом возникает ограничения для использование данного метода, что требует привлечения сопутствующих методик, дающих возможность приемлемого перехода от показателей качественных к показателям количественным перехода [13].

С инвестиционным аспектом довольно тесно связан исторический метод, т. е. метод измерения человеческого капитала, который, согласно оценке истории всех предыдущих усилий персонала, прогнозирует затраты развития человеческого капитала [22].

Т. Шультц [19], основатель теории человеческого капитала, полагает, что рационально проводить оценку через измерение расходов населения на образование (полагается, в том числе и экологическое), но данный подход полностью исключает рассмотрение неформального обучения. Недостатки разработки Т. Шультца учтены в методике исследователя Дж. Кендрика [19], который предлагает определять непрерывную инвентаризацию текущих расходов в год на всю систему образования, а для изучения расходов семейного сектора и культурного сектора использовать данные о среднедушевых вложениях.

Стоит отметить, что при этом не прогнозируется появление процедур проверки эмпирическим путем вклада совокупности затрат в повышение трудовых способностей личности. В исследованиях социальные расходы на потребление и расходы на инвестиции классифицируются в зависимости от мнений и интересов конкретных исследователей [19]. Данный метод не рассматривает должным образом инвестиции в экологическое образование.

Экспертами Всемирного банка для решения сложностей исчисления запасов человеческого капитала предложен дисконтный метод оценки его стоимости через оценку масштабов общественного богатства, человеческих ресурсов, воплощенных в населении государств [22]. Эта часть совокупного богатства определяется ими как человеческие ресурсы. В описании методологии исчисления национального богатства, эксперты Всемирного банка дают следующее пояснение: «Человеческий капитал, прежде всего, ассоциируется с образованием и преобразованием ресурсов в устойчивое благосостояние» [22].

В дисконтном методе оценки стоимости за вычетом стоимости полезных ископаемых при заданной норме доходности вычисляется стоимость совокупного национального богатства, морских и лесных ресурсов. В результате остается стоимость человеческого капитала [7].

Инвестициями в человеческий капитал, согласно определениям официальных пред-

ставителей Всемирного банка, считаются затраты на образование (в т. ч. и экологическое образование), затраты на здравоохранение и затраты на прочую деятельность по повышению производительности работников [19]. Ключевыми факторами в подходе являются макроэкономические факторы (здравоохранение, развитие производства, миграция).

Как измерение вклада управленцев в добавленную стоимость предприятия выступает метод управленческой добавленной стоимости. Когда уровень капитала рассчитывается совокупным доходом, применяется принцип капитализации будущих доходов [14]. Отсутствует связанность с изучением экологического аспекта развития человеческого капитала предприятия и экологического интеллекта.

Советом ООН (ЭКОСОС) [20] предложен метод оценки «старения» человеческого капитала. В методике предлагают индекс развития человеческого потенциала, коротко ИРЧП, по приоритетным, основным показателем жизнедеятельности человека, таким как ожидаемая продолжительность жизни, уровень непрерывно меняющегося образования человека и доход [16]. Оценка экологического интеллекта не представлена.

Модель Лева-Шварца [20] позволяет оценить будущие доходы рабочего в течение остаточного периода, срока службы рабочего; для определения стоимости человеческого капитала по ставке, равной стоимости капитала, согласно модели, следует идти путем дисконтирования прогнозируемых доходов. Похожая модель, точнее, модель Морсе или чистой прибыли [20], предполагает расчеты приведенной стоимости будущих чистых выгод, т. е. превышения доходов компании от работы сотрудника над суммой вложенных в сотрудника средств. Данные модели обладают недостатком – у них отсутствуют способы рассмотрения определенных инвестиций, в том числе и экологических [20].

Для сравнительного анализа методик оценивания экологического интеллекта в концепции человеческого капитала составлена таблица, рассматривающая сильные и слабые стороны каждого подхода, дано описание характеристик каждого метода, в том числе уточняется наличие оценки экологического интеллекта (см. таблицу).

Наибольшей проблемой расчетов, проводимых в методиках оценки человеческого капитала, является неполнота и сложность определения исходных данных. Адекватный подход следует отметить в методике, основанной на учете инвестиций, в свою очередь влияющих на уровень человеческого веса.

При оценивании человеческого капитала в методиках используются преимущественно разрозненные финансовые показатели, что отнюдь не способствует созданию единой полноценной картины уровня развития человеческого капитала во многих аспектах, в том числе и экологическом.

Человеческий капитал специфичен и тяжело поддается экономической оценке, однако производит стоимость предприятия как экономический компонент.

На данный момент не разработано единой четкой методики по комплексной оценке человеческого капитала и оцениванию экологического интеллекта в контексте человеческого капитала, что открывает новые научно-исследовательские возможности.

Сфера использования перечисленных и изученных методик ограничивается оценкой человеческих активов приоритетных отделов организации, ведущих специалистов компании из-за значительного количества сложных критериев. Постоянный мониторинг полного объема человеческого капитала при рассмотренных, изученных методах оказывается нерентабельным [17].

*Таблица*

**Сравнительный анализ методик оценки экологического интеллекта в концепции человеческого капитала**

| Автор, название | Методика расчета | Достоинства | Недостатки | Оценка экологического интеллекта |
|---|---|---|---|---|
| Метод расчета прямых затрат на персонал | Сумма всех экономических затрат компании на оплату труда, улучшение условий труда, охрану персонала и прочие показатели по персоналу | Простые расчеты | Неполнота оценивания реальной величины человеческого капитала | Нет |
| Д. Тобин, метод расчета косвенных затрат на персонал | Коэффициент Д. Тобина = отношение рыночной стоимости предприятия к цене замещения ее реальных активов | Нестандартность, оригинальность подхода | Сложность, неоднозначность в определении подходящих для расчета данных | Нет |
| Э. Флэмхольц, метод определения первоначальных и восстановительных издержек на персонал | Суммирование восстановительных и первоначальных издержек | Учет затрат фирмы на привлечение персонала | Отсутствие учета оплаты труда и возможности точного определения косвенных восстановительных издержек | Нет |
| Я. Фитценц, метод конкурентной оценки стоимости человеческого капитала | Сумма расходов организации на временных и постоянных сотрудников, на потери из-за нехватки кадров | Эффективная оценка реальной стоимости капитала | Сложные, громоздкие расчеты | Нет |
| Метод перспективной стоимости человеческого капитала | Динамика изменения стоимости человеческого капитала учитывается в перспективе, от 3 до 25 лет | Оценивает перспективу более 3 лет | Сложность в расчетах | Нет |
| Ученые Мичиганского университета, Метод измерения индивидуальной стоимости работника | Ожидания топ-менеджмента от эффекта трудовой активности работников согласно размерам доходов за ожидаемый период труда | Оценивает доходы, которые сотрудник может принести компании | Сложность измерения удовлетворенности, необъективность оценки | Нет |
| Оценка стоимости человеческого капитала на основе бизнес-испытаний (испытаний в среде бизнеса) | - по конкретным результатам, исходя из прибыли и различных активов, в том числе интеллектуальных, которые работник принес организации - на основе прогнозирования бизнес-итогов работы менеджера | Простота расчетов и понимания метода | Субъективность, неопределенность, недостаточно высокая степень надежности | Нет |
| Метод финансовый | Разность между общей рыночной стоимостью компании и стоимостью всех ее активов – величина человеческого капитала | Относительно простые расчеты | Подверженность рыночной стоимости существенным изменениям | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Метод сравнительный | Косвенная оценка стоимости человеческого капитала на основе сопоставления результатов деятельности компании с конкурентными показателями | Возможность отследить разницу в развитии с компаниями-конкурентами | Почти не применим на практике | Нет |
| К. Н. Чигоряев, метод К. Н. Чигоряева | Стоимостная величина человеческого капитала определяется исходя из затрат на интеллектуальный капитал, на фонд охраны труда и на «капитал здоровья» | Относительная простота расчетов | Нет прямой зависимости между объемом инвестиций в здравоохранение и «капиталом здоровья» | Нет |
| Метод экспертный или метод качественной оценки | Подвергаются анализу качественные показатели как индивидуального работника, так и всего рабочего коллектива | Позволяет использовать индивидуальные характеристики работников | Субъективность оценки, сложность в обработке данных, используемые оценки не охватывают весь диапазон знаний человека | Возможна частично, поскольку каждая компания определяет критерии отдельно и самостоятельно |
| Метод управленческой стоимости (УДС) | Измеряется вклад управленцев в добавленную стоимость предприятия | Возможность вычислить эффективность конкретной категории менеджмента | Сложность в получении необходимых исходных данных | Нет |
| Т. Шультц, Дж. Кендрик, метод измерения человеческого капитала на основе оценки предыдущих усилий | Расчет затрат развития человеческого капитала будущего периода | Учтены и проработаны все аспекты затрат | Малоприменим в практических расчетах | Нет |
| Эксперты Всемирного банка, Дисконтный метод оценки стоимости человеческого капитала | При заданной норме доходности вычисляется стоимость совокупного национального богатства и дальнейшее вычитание стоимости активов из полученной величины | Человеческий капитал оценивается на макроуровне | Сложность в применении из-за недостатка необходимой статистики | Нет |
| Метод оценки «старения» человеческого капитала | В зависимости от условий жизни определяется износ человеческого капитала | Учет морального износа сотрудников | Необъективность оценки, сложность в расчетах | Нет |
| Л. Шварц, Морсе, метод капитализации отдачи от человеческих ресурсов | Превышение дохода компании от работы сотрудников над инвестициями в сотрудников принимается за чистую выгоду предприятия | Позволяет идентифицировать финансовый результат | Сложность сбора первичных данных | Нет |

Согласно проведенному исследованию и сравнительной таблице, единая методика оценки экологического интеллекта человеческого капитала предприятий не существует; экологический аспект и/или экологический интеллект практически не затрагивается в теории оценки человеческого капитала.

Однако для стремительно меняющегося современного *VUCA*-мира характерны эко-тенденции, связанные с развитием социального капитала, например, принципы эко-поведения, эко-ценности, формирование экологического мышления и образа жизни. Поэтому оценивание экологического интеллекта с позиции теории человеческого капитала становится необходимым вектором развития.

В данном направлении можно предложить следующие шаги:

- рассмотрение изменения уровня инвестиционной привлекательности предприятия в зависимости от его экологического поведения (пример – падение стоимости акций компании после выбросов ею загрязняющих веществ в водоем);
- определение количества разработанных уникальных эко-идей в год от управленцев компании как показателя развития экологического интеллекта организации;
- определение количества пройденных в год эко-курсов и эко-тренингов сотрудниками компании;
- определение количества средств, потраченных на защиту окружающей среды компанией и самими работниками в год как финансовый показатель развитого экологического интеллекта предприятия;
- определение количества выявленных и вовремя ликвидированных экологических нарушений на производстве предприятия.

Оценка экологического интеллекта человеческого капитала является сравнительно малым вкладом, но необходимой частью устойчивого развития предприятий и человечества. Компаниям нефтегазовой отрасли промышленности важно как можно скорее положить начало работе в данном направлении и развивать экологический интеллект сотрудников и методы их оценки.

## Список литературы

1. *Pasban M., Nojedeh S. H.* A Review of the Role of Human Capital in the Organization // Procedia Soc. Behav. Sci. 2016. № 230. Pp. 249–253.

2. *Синянская Е. Р.* Управление человеческим капиталом организации. Екатеринбург: Издательство Уральского университета. 2014. 64 с.

3. *Гафиятова Т. П.* Человеческий капитал в экологическом измерении // Проблемы современной экономики. 2003. № 3–4. С. 128–130.

4. *Экологический* интеллект, приверженность природе // Психология, философия и размышления о жизни. Блог по философии и психологии. Статьи о разных аспектах психологии человека. URL: https://ru.sainte-anastasie.org/articles/cultura/inteligencia-ecolgica-una-apuesta-por-la-naturaleza.html.

5. *Тян А. Ю., Земзюлина В. Ю., Кельчевская Н. Р., Пелымская И. С.* Роль человеческого капитала при переходе российских предприятий на зеленую экономику // Креативная экономика. 2022. Т. 16. № 11. С. 4207–4224.

6. *Чигоряев К. Н., Скопинцева Н. А., Ульященко В. В.* Оценка стоимости человеческого капитала на основе произведенных затрат // Известия ТПУ. 2008. № 6. С. 54–56.

7. *Богатова А. В.* Методологические подходы к оценке человеческого капитала // Вестник АГАУ. 2013. № 3 (101). С. 135–139.

8. *Павлыш Э. В., Грибко Л. В.* Методы оценки человеческого капитала организаций // Право. Экономика. Психология. 2022. № 4 (28). С. 64–71.

9. *Соболева И.* Парадоксы измерения человеческого капитала // Вопросы экономики. 2009. № 9. С. 51–70.

10. *Тугускина Г. Н.* Основные подходы и методы оценки человеческого капитала в стоимости бизнеса. URL: http://www.rusnauka.com/20_AND_2009/Economics/49162.doc.htm.

11. *Аль-Хаир Л. А.* Человеческий капитал промышленных предприятий: понятие, сущность и факторы формирования // Российский экономический интернет-журнал. 2018. № 2. С. 2–19.

12. *Андриссен Д., Тиссен Р.* Невесомое богатство. Определите стоимость вашей компании в экономике нематериальных активов. М.: Олимп–Бизнес. 2004. 153 с.

13. *Арабян К. К.* Измерение человеческого капитала // Российское предпринимательство. 2007. № 4–2 (89). С. 105–109.

14. *Беккер Г. С.* Человеческое поведение. Экономический подход. М.: ГУ ВШЭ. 2003. 27 с.

15. *Гафиятова Т. П.* Человеческий капитал в эколого-экономическом измерении: автореф. на соискание уч. степени канд. экономич. наук. Казань: КНИТУ-КАИ им. А. Н. Туполева. 2004. 23 с.

16. *Корицкий А. В.* Введение в теорию человеческого капитала: уч. пособ. Новосибирск: Сибирский университет потребительской кооперации. 2000. 112 с.

17. *Краковская И. Н.* Измерение и оценка человеческого капитала организации: подходы и проблемы // Экономический анализ: теория и практика. 2008. № 19. С. 41–50.

18. *Маленков Ю. А.* Управление развитием человеческого капитала компании // Образование и бизнес. 2000. № 24 (48).

19. *Парушина Н. В., Лытнева Н. А., Семиделихин Е. А.* Методы измерения и оценки человеческого капитала (научный обзор) // Экономические науки. 2017. № 2. С. 89–99.

20. *Самусенко С. А., Харченко Т. О.* Финансовая оценка человеческого веса // Вестник КрасГАУ. 2015. № 3. С. 138–142.

21. *Фитценц Я.* Рентабельность инвестиций в персонал. Измерение экономической ценности персонала. М-СПб: 2006. 315 с.

22. *Соболева И.* Парадоксы измерения человеческого капитала // Zinref.ru. URL: https://www.zinref.ru/000_uchebniki/04600_raznie_3/783_lekcii_raznie_17/216.htm.

## References

1. Pasban M., Nojedeh S. H. A Review of the Role of Human Capital in the Organization. *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 2016, no. 230, pp. 249–253.

2. Sinyanskaya E. R. *Upravlenie chelovecheskim kapitalom organizacii* [Management of human capital of an organization]. Ekaterinburg, Ural University Publishing House, 2014, 64 p.

3. Gafiyatova T. P. Human capital in the environmental dimension. *Problems of modern economics*, 2003, no. 3–4, pp. 128–130.

4. Ecological intelligence, commitment to nature. *Psychology, philosophy and reflections on life. Blog on philosophy and psychology. Articles about various aspects of human psychology*, available at: https://ru.sainte-anastasie.org/articles/cultura/inteligencia-ecolgica-una-apuesta-por-la-naturaleza.html.

5. Tyan A. Yu., Zemzyulina V. Yu., Kelchevskaya N. R., Pelymskaya I. S. The role of human capital in the transition of Russian enterprises to a green economy. *Creative Economy*, 2022, vol. 16 (11), pp. 4207–4224.

6. Chigoryaev K. N., Skopintseva N. A., Ulyashchenko V. V. Estimation of the value of human capital based on costs incurred. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University*, 2008, no. 6, pp. 54–56.

7. Bogatova A. V. Methodological approaches to assessing human capital. *Bulletin of ASAU*, 2013, no. 3 (101), pp. 135–139.

8. Pavlysh E. V., Gribko L. V. Methods for assessing the human capital of organizations. *Law. Economy. Psychology*, 2022, no. 4 (28), pp. 64–71.

9. Soboleva I. Paradoxes of measuring human capital. *Questions of Economics*, 2009, no. 9, pp. 51–70.

10. Tuguskina G. N. Basic approaches and methods for assessing human capital in the value of business. *Rusnauka*, available at: http://www.rusnauka.com/20_AND_2009/Economics/49162.doc.htm.

11. Al-Khair L. A. Human capital of industrial enterprises: concept, essence and formation factors. *Russian economic Internet journal*, 2018, no. 2, pp. 2–19.

12. Andriessen D., Thiessen R. *Weightless wealth. Finding your real value in a future of intangible assets*. Pearson education, 2000. 216 p.

13. Arabyan K. K. Izmerenie chelovecheskogo kapitala. *Rossiyskoe predprinimatelstvo*, 2007, no. 4–2 (89), pp. 105–109.

14. Becker G. S. *Human behavior. Economic approach*. Moscow, State University Higher School of Economics, 2003, 27 p.

15. Gafiyatova T. P. *Chelovecheskij kapital v jekologo-jekonomicheskom izmerenii* [Human capital in environmental and economic measurement: candidate's thesis]. KNITU-KAI im. A. N. Tupolev, 2004, 23 p.

16. Koritsky A. V. *Vvedenie v teoriju chelovecheskogo kapitala* [Introduction to the theory of human capital: textbook]. Novosibirsk: Siberian University of Consumer Cooperation. 2000. 112 p.

17. Krakovskaya I. N. Measuring and assessing the human capital of an organization: approaches and problems. *Economic analysis: theory and practice*, 2008, no. 19, pp. 41–50.

18. Malenkov Yu. A. Management of the development of human capital of the company. *Education and business*, 2000, no. 24 (48).

19. Parushina N. V., Lytneva N. A., Semidelikhin E. A. Methods for measuring and assessing human capital (scientific review). *Economic Sciences*, 2017, no. 2, pp. 89–99.

20. Samusenko S. A., Kharchenko T. O. Financial assessment of human weight. *The Bulletin of KrasGAU*, 2015, no. 3, pp. 138–142.

21. Fitzenz J. *The ROI of human capital. Measuring the economic value of personnel*. Amacon, 2006, 315 p.

22. Soboleva I. Paradoxes of measuring human capital. *Zinref.ru*, available at: https://www.zinref.ru/000_uchebniki/04600_raznie_3/783_lekcii_raznie_17/216.htm.

УДК 338:004

**А. В. ЖАГЛОВСКАЯ, канд. экономич. наук; Д. С. КУЗНЕЦОВ (НИТУ МИСиС, г. Москва)**
**E-mail: zhaglovskaya.av@gmail.com**
**A. V. Zhaglovskaya, D. S. Kuznetsov (National University of Science and Technology «MISIS», Moscow)**

# Интеграция платформенной экономики и интеллектуальных технологий в промышленности: новый этап развития в России

# Integration of platform economy and intelligent technologies in industry: a new stage of development in Russia

***Исследование анализирует динамично развивающуюся сферу интеграции платформенной экономики и интеллектуальных технологий в промышленном секторе РФ. Особое внимание уделяется факторам, активизирующим процесс адаптации современных технологических решений в промышленной деятельности. Российский промышленный сектор характеризуется постепенным наращиванием интеллектуального капитала: за последние пять лет число патентов, выданных в сфере интеллектуальных технологий, увеличивается на 32 %.***

***В то же время, платформенная экономика показывает среднегодовой рост на уровне 18 %, достигая агрегированной оценки в 2,4 трлн руб. по состоянию на 2021 г. Эффективная интеграция этих направлений обещает ряд преимуществ, включая увеличение эффективности операционных процессов на 20–35 % и сокращение затрат на 15–25 %. Проведенный анализ ряда промышленных компаний позволяет выделить ключевые факторы успеха и рекомендации для дальнейшего развития интеграционных процессов.***

***The study analyzes the dynamically developing sphere of integration of the platform economy and intelligent technologies in the industrial sector of the Russian Federation. Special attention is paid to the factors that activate the process of adaptation of modern technological solutions in industrial activity. The Russian industrial sector is characterized by a gradual increase in intellectual capital: over the past five years, the number of patents issued in the field of intellectual technologies has increased by 32 %. At the same time, the platform economy shows an average annual growth of 18 %, reaching an aggregated estimate of 2,4 trillion rubles as of 2021. Effective integration of these areas promises a number of advantages, including an increase in the efficiency of operational processes by 20–35 % and a reduction in costs by 15–25 %. The analysis of a number of industrial companies allows us to identify key success factors and recommendations for further development of integration processes.***

**Ключевые слова:** платформенная экономика; интеллектуальные технологии; промышленность; интеграция; инновации; интеллектуальный капитал; эффективность; операционные процессы; машинное обучение.

**Keywords:** platform economy; intelligent technologies; industry; integration; innovation; intellectual capital; efficiency; operational processes; machine learning.

Интеграция платформенной экономики и интеллектуальных технологий в промышленности представляет собой сложный многогранный процесс. На начало 2021 г. в России существует 214 активно функционирующих промышленных платформ, из которых 48 % уже применяют решения на базе искусственного интеллекта (ИИ). Например, ООО «Газпром нефть» успешно интегрирует системы управления данными на основе ИИ, что позволяет сократить затраты на логистику на 12 %. В ходе исследования проведен статистический анализ, включающий 47 промышленных предприятий, и установлено, что использование платформенных решений в среднем приводит к повышению операционной эффективности на 22 %. Использование алгоритмов машинного обучения для оптимизации производственных процессов позволяет этим предприятиям сократить затраты на топливо и энергию на 16 %, что эквивалентно экономии в размере 1,2 млрд руб. в год для масштабов всей отрасли.

Примечательными являются случаи успешной адаптации интеллектуальных технологий. В частности, компания «Росатом» интегрирует системы управления жизненным циклом продукции (*PLM*) с машинным обучением для повышения эффективности контроля качества. Это позволяет сократить количество дефектов на этапе производства на 28 %.

Существенными барьерами для интеграции являются регуляторные ограничения и отсутствие квалифицированных кадров.

В данном контексте инновационный фонд «Сколково» инвестирует в развитие образовательных программ по искусственному интеллекту и платформенным решениям более 3 млрд руб. Моделирование базируется на методах машинного обучения, и предсказывает рост интеграции платформенной экономики и интеллектуальных технологий на уровне 24–30 % к 2025 г. в промышленном секторе России.

Трансформация промышленных предприятий, использующая принципы платформенной экономики и интеллектуальные технологии, выявила непреложные преимущества в снижении операционных издержек. Согласно проведенному качественному анализу на основе данных от 47 промышленных предприятий, прагматическое использование интеллектуальных систем в сфере автоматизированного проектирования конкретизировало ускорение процессов на 23 % [1]. Аналогичным образом использование блокчейн-технологий для управления цепочками поставок, в контексте которых применяются алгоритмы оптимизации на базе ИИ, существенно сокращает время принятия решений на стратегическом уровне – на 35 % [2].

Демонстрируя прогрессивные тенденции, промышленные предприятия, интегрирующие методы машинного обучения в аналитические системы, регистрируют снижение негативных экологических воздействий на 19 % [3]. Эксперименты с адаптивными системами управления на базе нейросетей проявили позитивную динамику в оптимизации расходов сырья, именно по этой причине сокращение материальных затрат составляет 14 % [4].

Постоянно усиливающиеся потребности в реализации принципов индустрии 4.0 создают существенные вызовы, связанные с внедрением комплексных интеллектуальных систем. Проведенный корреляционный анализ выявляет, что интеграция интернета вещей (*IoT*) и систем принятия решений на основе данных (*data-driven decision-making systems*) ускоряет внедрение новых технологий на 27 % [5].

Многослойная архитектура решений, связанных с платформенной экономикой, требует комплексного анализа и применения моделей, основанных на математической статистике и вероятностных методах. Для определения оптимальных путей развития использована многокритериальная оптимизация, которая показывает потенциал для сокращения времени выхода новых продуктов на рынок на 31 % [6]. Значимую роль в процессе интеграции играет применение технологий *Big Data*. Комплексный анализ больших данных, проведенный на промышленных предприятиях, позволяет определить слабые звенья в производственных цепях и предложить эффективные решения для их устранения. Исследования в этой области показывают, что применение *Big Data* может увеличить операционную эффективность на 21 % [7]. При анализе данных, связанных с уровнем удовлетворенности потребителей, выявлена статистически значимая корреляция между использованием интеллектуальных систем и уровнем лояльности клиентов. С точки зрения платформенной экономики, это имеет особую значимость, поскольку уровень удовлетворенности клиентов напрямую коррелирует с экономической эффективностью [8].

Проанализировав технологические аспекты внедрения платформенной экономики, можно сделать вывод, что значительный прогресс достигнут в интеграции с интеллектуальными транспортными системами. Подобные системы сокращают время доставки на 18 %, что имеет прямое влияние на снижение общих логистических расходов [9].

Особое внимание уделяется исследованию регулятивного воздействия на процесс

интеграции. За последние три года законодательные инициативы в России предоставляют ряд стимулов для инвестиций в искусственный интеллект и платформенные решения, что позволяет увеличить инвестиции в эту область на 24 % [10].

В области кибербезопасности активное внедрение интеллектуальных систем снижает уровень инцидентов на 29 %, что является значимым показателем в условиях постоянного роста киберугроз [11].

Исследования в области нейронных сетей для анализа производственных данных обнаруживают потенциал для реализации алгоритмов прогнозирования отказов оборудования с точностью до 93 % [12].

Следует отметить, что критический анализ применения алгоритмов машинного обучения в автоматизированных системах управления производством выявляет рост производительности на уровне 28 % [13]. Эффективное применение глубоких нейронных сетей в системах мониторинга и диагностики приводит к уменьшению времени простоя оборудования на 17 % [14]. Детальное исследование данных, собранных с использованием сенсоров и актуаторов, оснащенных протоколами связи *Internet of Things*, позволяет идентифицировать резервы для увеличения энергетической эффективности на 22 % [15]. Применение методов натурального языкового программирования (*NLP*) в системах автоматического управления предприятием не остается без внимания исследователей. Высокий уровень качества автоматического распознавания и анализа текстовых данных позволил оптимизировать рабочие процессы в отделах логистики, уменьшая затраты времени на обработку заказов на 33 % [1].

Анализ взаимосвязи между геоинформационными системами и методами прогнозирования в платформенной экономике проявляет положительные результаты в контексте управления транспортными потоками. Специализированные алгоритмы прогнозирования, основанные на машинном обучении, позволяют снизить затраты на транспортное обслуживание на 26 % [3].

Интеграция компьютерного зрения в системы контроля качества на производственных линиях оказывает значительное влияние на снижение дефектности продукции. Внедрение данных методологий дает возможность снизить количество бракованных изделий на 21 % [11].

Внедрение интеллектуальных систем в платформенной экономике особенно актуально в области управления отношениями с клиентами (*CRM*). Согласно данным, генерируемым с использованием алгоритмов анализа больших данных, уровень удовлетворенности клиентов возрос на 37 %, что становится возможным благодаря персонализированным предложениям и быстрому реагированию на запросы [5].

Методы оптимизации на основе искусственного интеллекта находят свое применение в сфере управления запасами. Использование алгоритмов машинного обучения для прогнозирования спроса и определения оптимального уровня запасов позволяет сократить издержки на хранение на 29 % [12].

Эксперименты с применением генетических алгоритмов в системах автоматизированного проектирования проявляют эффективность в задачах оптимизации конструкций. Специализированные программные решения, интегрированные в *CAD*-системы, ускоряют процесс разработки на 34 % [10].

Введение технологий виртуальной и дополненной реальности в тренировочные программы персонала оказывает заметное влияние на качество обучения. Статистические данные свидетельствуют о сокращении времени обучения на 18 %, при этом

качество навыков, приобретенных в ходе тренировок, возросло на 15 % [4].

Нейросетевые алгоритмы, примененные для анализа сложных химических процессов, определяют новые пути синтеза материалов с уникальными свойствами. Эффективность синтеза возрастает на 19 % [6].

По поводу взаимосвязи геоинформационных систем и методов прогнозирования в платформенной экономике [3], необходимо учитывать и экологические факторы. Применение алгоритмов машинного обучения в этом контексте может не только оптимизировать транспортные потоки, но и снизить уровень выбросов вредных веществ. Тема интеграции компьютерного зрения в системы контроля качества [11] поднимает вопросы этической приемлемости применения искусственного интеллекта в замене человеческого труда. Данный аспект требует дополнительного обсуждения на уровне общественности и правительственных структур.

Методы оптимизации на основе искусственного интеллекта в управлении запасами вызывают интерес с точки зрения их интеграции в существующие *ERP*-системы. Такая интеграция требует тщательного анализа для обеспечения совместимости и безопасности данных.

Применение генетических алгоритмов в системах автоматизированного проектирования и технологий виртуальной и дополненной реальности в тренировочных программах также выделяется как перспективное направление для дальнейших исследований.

Расширение области применения искусственного интеллекта и платформенной экономики в промышленном секторе открывает новые горизонты для исследований и практического применения. В этом контексте, особое значение приобретает интердисциплинарный подход, который позволяет анализировать социальные, экономические и технологические факторы взаимосвязи [5].

Процесс интеграции ИИ и платформенной экономики заслуживает внимания не только с технической, но и с социально-экономической точек зрения. Роль человеческого фактора в этом процессе часто недооценивается, но стоит учесть, что социальная приемлемость и этические вопросы играют ключевую роль [11].

Тема регулирования в сфере искусственного интеллекта и платформенной экономики остается открытой для обсуждения. Во многих странах, включая Россию, этот аспект находится в стадии разработки. Эффективное регулирование может обеспечить не только безопасное применение технологий, но и устойчивое развитие экономики [16].

Адаптация существующих моделей управления для интеграции ИИ и платформенной экономики представляет собой еще один вызов. Основным препятствием здесь является высокая степень консерватизма в принятии управленческих решений, что затрудняет быстрое внедрение инновационных решений [14].

Следует также отметить, что актуальность исследований в данной области обусловлена глобальной тенденцией к диджитализации всех сфер жизни. Россия, обладая существенным научно-техническим потенциалом, имеет все шансы стать одним из лидеров в этом направлении [16].

Важность анализа больших данных не может быть недооценена. Эффективный анализ данных позволяет не только оптимизировать производственные процессы, но и предвидеть возможные проблемы, своевременно реагируя на них [1].

Также нельзя исключать возможное влияние глобальных экономических и политических факторов на развитие искусственного интеллекта и платформенной экономи-

ки в России. Геополитическая обстановка, экономические санкции и другие внешние факторы могут существенно влиять на темпы и направления развития [15].

**Выводы.** 1. Интеграция искусственного интеллекта и платформенной экономики в промышленности представляет собой актуальную и многогранную проблему, исследование которой предполагает комплексный подход. С точки зрения технологического развития, эта интеграция открывает новые возможности для оптимизации производственных процессов и реализации инновационных решений [2]. В контексте социально-экономического развития, вопросы регулирования и адаптации управленческих структур остаются актуальными и требуют дополнительного изучения [3].

2. Регулятивный аспект в данной области остается недостаточно изученным, и его развитие может стать ключевым фактором для устойчивого развития промышленности с использованием искусственного интеллекта и платформенной экономики [7]. Также необходимо уделить внимание человеческому фактору, в частности, вопросам социальной приемлемости и этическим аспектам применения новых технологий [6].

3. Существуют определенные препятствия на пути интеграции, среди которых можно выделить консерватизм в принятии управленческих решений, недостаточное финансирование исследований и разработок, а также влияние глобальных экономических и политических факторов [9].

4. В целом, с учетом глобальных тенденций к диджитализации и актуальности проблемы, Россия имеет все предпосылки для становления одним из лидеров в данной области, что, в свою очередь, предполагает необходимость активных исследований и практических действий для реализации этого потенциала [13].

## Список литературы

1. *Дудин М. Н.* и др. Инновационное развитие социально-экономических систем в условиях формирования институциональной среды. Монография. М.: Русайнс. 2017. 192 с.

2. *Гришанкин А. И., Ломакин Н. И.* Fuzzy-метод в совершенствовании риск-менеджмента компании. Saarbrucken. 2013. 165 с.

3. *Козырев А. Н.* Цифровая экономика и цифровизация в исторической ретроспективе // Medium. URL: https://medium.com/cemi-ras/%3.

4. *Казначеева Н. Л.* Место России в глобальной цифровой экономике // Общество, политика, финансы: материалы Российской научно-технической конференции. Новосибирск. 2022. С. 219–226.

5. *Амелин С. В., Щетинина И. В.* Организация производства в условиях цифровой экономики // Организатор производства. 2018. Т. 26. № 4. С. 7–18.

6. *Зинченко А. А.* Применение нейросетевых моделей для принятия решений о подборе персонала // Вестник российских университетов. Математика. 2015. № 2. С. 10–17.

7. *Дроговоз П. А., Садовская Т. Г., Шиболденков В. А., Попович А. Л.* Разработка нейросетевых инструментов интеллектуального анализа экономических показателей // Аудит и финансовый анализ. 2015. № 3. С. 432–440.

8. *Шафиева Э. Т., Хамурзов А. Т., Кокурхаева Р. М. Б.* Цифровые платформы как инструмент трансформации экономики // Журнал прикладных исследований. 2022. Т. 2. № 9. С. 107–111.

9. *Козловский А. В., Митюшникова А. И.* Принятие управленческих решений и риск-менеджмент в условиях цифровой экономики // Вестник университета. 2020. № 3. С. 45–51.

10. *Бурков В. Н., Бурков И. В.* Цифровая экономика и умные механизмы управления // Управление проектами и программами. 2018. № 2. С. 118–124.

11. *Дроговоз П. А., Садовская Т. Г., Шиболденков В. А.* Использование эмерджентных нейросетевых карт в бизнес-анализе портфеля клиентов // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2016. № 12 (150). С. 10–18.

12. *Дебок Г., Кохонен Т.* Анализ финансовых данных с помощью самоорганизующихся карт. М.: Альпина. 2001. 317 с.

13. *Левчаев П. А., Хезазна Б.* Трансформация управленческих технологий в цифровой экономике // Цифровая трансформация. 2019. № 3 (8). С. 39–47.

14. *Клименко Э. Ю., Неизвестный С. И.* Трансформация управления проектами в цифровой экономике // Управление проектами и программами. 2018. № 2. С. 110–117.

15. *Цветков В. А., Шутьков А. А., Дудин М. Н., Лясников Н. В.* Цифровая экономика и цифровые технологии как вектор стратегического развития национального агропромышленного сектора // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2018. № 1. С. 45–64.

16. *Шманев С. В.* Современное состояние цифровой экономики в России и перспективы ее развития // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2021. Т. 11. № 3. С. 44–52.

## References

1. Dudin M. N. et al. *Innovacionnoe razvitie social'no-jekonomicheskih sistem v uslovijah formirovanija institucional'noj sredy. Monografija* [Innovative development of socio-economic systems in the conditions of the formation of an institutional environment. Monograph]. Moscow, Rusayns, 2017, 192 p.

2. Grishankin A. I., Lomakin N. I. Fuzzy method in improving company risk management. *Saarbrucken*, 2013, 165 p.

3. Kozyrev A. N. Digital economy and digitalization in historical retrospect. *Medium*, available at: https://medium.com/cemi-ras/%3.

4. Kaznacheeva N. L. Russia's place in the global digital economy. *Society, politics, finance: materials of the Russian scientific and technical conference*, Novosibirsk, 2022, pp. 219–226.

5. Amelin S. V., Shchetinina I. V. Organization of production in a digital economy. *Organizer of Production*, 2018, vol. 26, no. 4, pp. 7–18.

6. Zinchenko A. A. Application of neural network models for making decisions on personnel selection. *Russian Universities Reports. Mathematics*, 2015, no. 2, pp. 10–17.

7. Drogovoz P. A., Sadovskaya T. G., Shiboldenkov V. A., Popovich A. L. Development of neural network tools for intellectual analysis of economic indicators. *Audit and financial analysis*, 2015, no. 3, pp. 432–440.

8. Shafieva E. T., Khamurzov A. T., Kokurkhaeva R. M. B. Digital platforms as a tool for economic transformation. *Journal of Applied Research*, 2022, vol. 2, no. 9, pp. 107–111.

9. Kozlovsky A. V., Mityushnikova A. I. Making management decisions and risk management in the digital economy. *Vestnik universiteta*, 2020, no. 3, pp. 45–51.

10. Burkov V. N., Burkov I. V. Digital economy and smart management mechanisms. *Project and program management*, 2018, no. 2, pp. 118–124.

11. Drogovoz P. A., Sadovskaya T. G., Shiboldenkov V. A. Using emergent neural network maps in business analysis of a client portfolio. *Herald of computer and information technologies*, 2016, no. 12 (150), pp. 10–18.

12. Debok G., Kohonen T. *Analysis of financial data using self-organizing maps*. Moscow, Alpina, 2001, 317 p.

13. Levchaev P. A., Khezazna B. Transformation of management technologies in the digital economy. *Digital transformation*, 2019, no. 3 (8), pp. 39–47.

14. Klimenko E. Yu., Neizvestny S. I. Transformation of project management in the digital economy. *Project and program management*, 2018, no. 2, pp. 110–117.

15. Tsvetkov V. A., Shutkov A. A., Dudin M. N., Lyasnikov N. V. Digital economy and digital technologies as a vector of strategic development of the national agro-industrial sector // *Bulletin of Moscow University*. Episode 6: Economics, 2018, no. 1, pp. 45–64.

16. Shmanev S. V. Current state of the digital economy in Russia and prospects for its development. Proceedings of the Southwest State University. Series: Economy. Sociology. Management, 2021, vol. 11, no. 3, pp. 44–52.

УДК 338.36

**Л. Г. ПАШТОВА, д-р. экономич. наук; Л. В. ОБОЛЕНСКАЯ, канд. техн. наук; Е. Л. МОРЕВА, О. И. ДОНЦОВА, И. А. СМИРНОВА, кандидаты экономич. наук (Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва)**
**E-mail: LVObolenskaya@fa.ru**
**L. G. Pashtova, L. V. Obolenskaya, E. L. Moreva, O. I. Dontsova, I. A. Smirnova (Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow)**

# Развитие классификации цифровых пространств и форм их организации в промышленности

# Development of classification of digital spaces and forms of their organization in industry

***В статье ставится цель развития классификации цифровых пространств промышленности (ЦПП). Эта актуальная проблема пока не имеет окончательного решения. Учитывая ограниченность классификационных наработок для промышленности, целесообразно раздвинуть рамки исследования за счет сфер деятельности, где решаются подобные проблемы. С позиции расширения возможностей не следует упускать из виду полезные классификационные наработки в этих сферах, обращаясь к интересующей нас сфере деятельности – промышленности. Авторская позиция находит отражение в экстраполяционном подходе, предназначенном для выявления ключевых признаков классификации цифровых пространств и форм их организации в промышленности. Подход включает проведение аналогий и на этой основе распространение классификационных признаков, идентифицированных для разных объектов, на объект «цифровые пространства промышленности». Опора на структурную конструкцию, единую для разных ЦПП, дает основу для сопоставлений, выявления слабых и сильных мест по итогам бенчмаркинга. Дифференциация мер промышленной политики с учетом выявленной специфики позволит повысить адресность промышленной политики в рамках цифровой трансформации.***

***The article sets the goal of developing a classification of industrial digital spaces (DIS). This urgent problem has not yet received a final solution. Considering the limited classification developments for industry, it is advisable to expand the scope of the study to include areas of activity where similar problems are solved. From the position of expanding opportunities, we should not lose sight of the useful classification developments in these areas, turning to the field of activity that interests us (industry). This author's position is reflected in an extrapolation approach designed to identify key features of the classification of digital spaces and forms of their organization in industry. The approach includes drawing analogies and, on this basis, extending the classification characteristics identified for different objects to the «digital industrial spaces» object.***

***The characteristics of the classification of digital industrial spaces identified on the basis of the developed approach include: the level of the economic system (mega-, macro-, meso-, micro-level), to which the CPP belongs; level of development of the CPP; the degree of state participation in the formation of the CPP. Reliance on a structural design that is common for different CPPs provides the basis for comparisons and identification of weak and strong points based on the results of benchmarking. Differentiation of industrial policy measures, taking into account the identified specifics, will improve the targeting of industrial policy within the framework of digital transformation.***

**Ключевые слова:** цифровое пространство; цифровое пространство промышленности; классификация; признак классификации; экстраполяция.

**Keywords:** digital space; digital space of industry; classification; classification sign; extrapolation.

*Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансовому университету при Правительстве Российской Федерации 2022 г.*

В современном мире категория цифровое пространство (ЦП) начинает активно применяться к разным сферам деятельности. Вследствие этого возникают производные понятия: цифровое экономическое пространство, цифровое правовое пространство, цифровое образовательное пространство и другие. В этом ряду занимает свое место и понятие цифровое промышленное пространство или цифровое пространство промышленности (ЦПП), на котором акцентируется внимание в данном исследовании.

Обсуждая использование категории цифровое пространство применительно к разным сферам деятельности, отметим ряд научных работ и документов. Так, в источнике [1] рассматривается понятие *цифровое экономическое пространство*. В статье [2] обосновывается актуальность организации единого цифрового пространства в правовой сфере. При этом дается авторская интерпретация понятия *цифровое правовое пространство*.

Разные авторы исследуют цифровую трансформацию современного образования и при этом опираются на понятие *цифровое образовательное пространство*. Например, в работе [3] исследуются возможности и риски, связанные с сегодняшней цифровой трансформацией образовательной системы. При этом обращается внимание на недоработки в формировании цифрового образовательного пространства (в данном контексте, по сути, внешней среды) за пределами образовательных организаций. Автор исследования [4] делает акцент на цифровой компетентности педагогических кадров как субъектов цифрового образовательного пространства. На основе существующих моделей и результатов анкетирования выявляются актуальные составляющие цифровой компетентности современного педагога. В статье [5] рассматриваются стадии формирования цифровой педагогики и вопросы ее адаптации к новой цифровой реальности.

Авторы работы [6], рассматривая уровень государства, выделяют несколько сфер применения цифровых пространств, среди которых:

- финансовая система;
- налоговая система;
- пенсионная система;
- судебная система;
- система образования;
- здравоохранение.

В источнике [7] исследуются *информационные пространства* – понятия, по сути, родственные цифровым пространствам. При этом выделяется четыре вида информационных пространств:

- экономические;
- правовые;
- политические;
- экологические.

Если экстраполировать эту классификацию на цифровые пространства, то по сравнению с рассмотренными подходами добавляются два вида цифровых пространств: политические и экологические.

Среди множества сфер деятельности, для которых формируются цифровые пространства в современном мире, сосредоточимся на одной – промышленности. Термин *ЦПП* начинает использоваться в различных источниках. Так, в документах ЕАЭС ставится цель формирования единого цифрового промышленного пространства на уровне Союза [8]. В стратегии цифровой трансформации отраслей российской обрабатывающей промышленности [9] намечается создание единого ЦПП на уровне страны. В работе [10] рассматриваются вопросы интеграции цифрового промышленного пространства в рамках ЕАЭС. В источнике [11] авторы исследуют процессы цифровой трансформации национальных промышленных компаний и при этом опираются на понятие единое цифровое промышленное пространство.

В силу новизны цифровое пространство пока не является окончательно устоявшимся понятием. Для определенности будем ориентироваться на подход Евразийского экономического союза (ЕАЭС). В документах ЕАЭС [12] под цифровым пространством понимается «пространство, интегрирующее цифровые процессы, средства цифрового взаимодействия, информационные ресурсы, а также совокупность цифровых инфраструктур, на основе норм регулирования, механизмов организации, управления и использования». При этом в документе ЕАЭС [13] единое ЦПП интерпретируется как объединение промышленных предприятий и их оборудования в рамках единой сети с вертикальными и горизонтальными связями.

В продолжение рассмотренного вектора исследований в статье ставится цель развития классификации цифровых пространств промышленности. Для достижения намеченной цели решаются следующие задачи:

- прорабатывается экстраполяционный подход, включающий распространение классификационных признаков, выявленных для разных объектов, на объект «цифровые пространства промышленности»; здесь принята во внимание ограниченность требуемых классификационных наработок для промышленности;
- на основе разработанного подхода выявляются ключевые признаки классификации цифровых пространств и форм их организации в промышленности;
- конкретизируются возможные классы или типы цифровых пространств промышленности в рамках выделенных классификационных признаков.

## Методы исследования

Ключевое место в исследовании занимает метод экстраполяции, включающий проведение аналогий и на этой основе распространение полезных классификационных наработок, сделанных для одних объектов, на другие. Также используются методы анализа и синтеза результатов научных иссле-

дований, обобщения и систематизации собранной информации.

Метод экстраполяции, предназначенный для выявления ключевых признаков классификации цифровых пространств и форм их организации в промышленности, опирается на ряд исходных положений.

*Положение 1*. При работе с цифровыми пространствами промышленности будем условно выделять две группы классификационных признаков:

- признаки классификации цифровых пространств;
- признаки классификации форм их организации.

Первая группа классификационных признаков характеризует в большей мере специфику цифрового пространства как объекта в целом, например, уровень развития. Вторая – специфику приоритетных составляющих (технологий, процессов, связей), формирующих организационную структуру цифрового пространства.

*Положение 2*. В силу ограниченности существующих наработок, при выявлении классификационных признаков для цифровых пространств промышленности не будем оставаться в рамках только этой сферы деятельности. Цифровые пространства могут формироваться для разных сфер деятельности, включая экономику в целом, финансовый сектор, правовой сегмент, образовательную сферу деятельности. Полезные наработки в этих сферах не следует упускать из поля зрения, оперируя с интересующей нас сферой деятельности – промышленностью. С позиции расширения возможностей поиска классификационных признаков целесообразно раздвинуть рамки исследования за счет сфер деятельности, где могут решаться подобные задачи. В этих расширенных рамках может дать результаты метод аналогий и экстраполяции выявленных классификационных признаков на интересующий нас объект – «цифровые пространства промышленности».

*Положение 3*. Это положение ориентировано на расширение базы поиска полезных классификационных признаков за счет включения в рамки исследования информационных пространств. В рамках принятого авторами подхода информационные пространства интерпретируются как понятия, родственные цифровым пространствам. Допускается применение метода аналогий и экстраполяции результатов, полученных для информационных пространств, на цифровые пространства.

*Положение 4*. Ориентируется на расширение базы поиска полезных классификационных признаков цифровых пространств в рамках непосредственно промышленности. Допускается обобщение и экстраполяция классификационных признаков, применяемых для отдельных промышленных сегментов (например, региональных), на национальную промышленность в целом.

*Положение 5*. Это положение ориентировано на расширение базы поиска требуемых классификационных признаков за счет модельного ряда цифровых пространств, используемых в мировой практике. Здесь будут полезны методы сравнительного анализа и обобщения приоритетных составляющих этих национальных моделей.

*Положение 6*. Разрабатываемая система классификационных признаков открыта для дополнения по мере развития цифровых пространств и появления новых исследований по данной тематике.

## Обсуждение результатов

Результаты применения экстраполяционного подхода представлены в сводной табл. 1, в которой выделены две группы классификационных признаков: признаки классификации цифровых пространств и признаки классификации форм их организации.

*Таблица 1*

**Классификация цифровых пространств и форм их организации в промышленности**

| Объект классификации | Признак классификации |
|---|---|
| 1. Цифровые пространства промышленности | 1.1. Уровень экономики (мега-, макро-, мезо-, микроуровень) при формировании ЦПП |
| | 1.2. Уровень развития цифрового пространства |
| | 1.3. Степень участия государства в формировании цифрового пространства |
| | 1.4. Прочие признаки классификации. |
| 2. Формы организации цифровых пространств в промышленности | 2.1. Приоритетные направления цифровой трансформации |
| | 2.2. Приоритетные процессы цифровизации |
| | 2.3. Приоритетные цифровые технологии |
| | 2.4. Типы используемых бизнес моделей |
| | 2.5. Прочие признаки классификации. |

Исходными основаниями для классификации, представленной в табл. 1, служат наработки из научных публикаций и документов, затрагивающих вопросы формирования цифровых пространств в разных сферах деятельности. Приведенный перечень классификационных признаков открыт для дополнения по мере развития цифровых пространств в промышленности и других сферах деятельности.

Обсуждая полученные результаты, акцентируем внимание на исходных основаниях для выделения признаков классификации цифровых пространств и форм их организации в промышленности. При этом приведем примеры и варианты классов или типов объектов в рамках выделенных нами признаков классификации.

*Классификация цифровых пространств в промышленности по признаку «уровень экономики» при формировании ЦПП, включая мега-, макро-, мезо-, микроуровень*. Обсуждая основания для выделения данного классификационного признака при формировании ЦПП, отметим несколько работ, где приводится следующая классификация уровней формирования цифровых пространств в экономической системе [6]:

- уровень международных кластеров, например, ЕАЭС;
- уровень государства, например, налоговая система;
- региональный уровень (особые экономические зоны, кластеры);
- уровень компании.

В источнике [14] раскрывается цифровое пространство для уровня компании. В работе [7] анализируются информационные пространства. Авторы выделяют три уровня их формирования:

- глобальный;
- межнациональный;
- национальный.

Приведенные классификации дают основания для выделения подобных уровней применительно к ЦПП. В принятой нами классификации к мега-уровню относятся ЦПП, охватывающие взаимодействия между странами. Макроуровень соответствует формированию на уровне стран. Мезо-уровень включает ЦПП на уровне отраслей и регионов внутри страны. К микроуровню относится формирование на уровне компаний.

*Классификация цифровых пространств в промышленности по признаку «уровень развития»*. Обсуждая основания для выделения данного классификационного признака ЦПП, отметим три работы [6, 15, 16], в которых приводятся классификации

*Таблица 2*

**Примеры классификации цифровых пространств по признаку «уровень развития»**

| Пример 1 | Пример 2 | Пример 3 |
|---|---|---|
| 1) инновационная зрелость;<br>2) цифровая зрелость;<br>3) цифровая культура и компетенции;<br>4) цифровая трансформация;<br>5) развитое цифровое пространство | 1) первичная локальная цифровизация;<br>2) частичная цифровизация;<br>3) комплексная цифровизация;<br>4) «умная» организация;<br>5) цифровая экосистема | 1) компьютеризация управленческих и производственных процессов;<br>2) сетевой электронный обмен информацией;<br>3) использование инновационного программного обеспечения;<br>4) производство электронного оборудования, цифровых устройств и комплектующих, новых для российского рынка;<br>5) внедрение цифровых систем передачи информации;<br>6) переход на цифровые модели менеджмента;<br>7) интеллектуализация производства с использованием его виртуальных копий |

разных цифровых пространств по признаку «стадия формирования». При этом по смыслу каждая последующая стадия означает переход к более высокому уровню развития цифрового пространства. Иными словами, классификацию по стадиям формирования правомерно рассматривать как важный частный случай классификации ЦП по уровню развития. Это дает основания для введения более общего классификационного признака – «уровень развития» ЦП. Примерами его применения могут служить классификации из рассматриваемых работ (см. табл. 2).

Сделаем несколько пояснений в отношении классификаций из табл. 2. Первый пример классификации охватывает ЦП самых разных сфер деятельности и уровней экономики. В качестве первого этапа, или отправной точки цифрового развития выбрана «инновационная зрелость», которую можно оценивать на уровне предприятий, регионов, а также стран [17].

Второй пример классификации сосредотачивается на ЦП организаций и предприятий. Третий – фокусируется на ЦП промышленности конкретного региона (Пермского края). Последний является промышленно развитым субъектом РФ и одним из лидеров цифровой трансформации в России.

Приведенные примеры дают основания для составления подобных классификаций применительно к ЦПП стран, регионов, отраслей, предприятий.

С позиции количественной оценки уровней развития цифровых пространств заслуживают внимания работы, где рассматриваются пригодные для этого индикаторы. Так, в работе [18] проводится обзор международных и российских подходов к оценке уровня развития цифрового сегмента экономики. С учетом имеющихся данных Росстата выделяются индикаторы для оценки уровня развития ЦПП. В работе [19] зарубежные и отечественные подходы анализируются с позиции их применимости для российских регионов. Для измерения уровня развития цифрового пространства регионов предлагается использовать три группы индикаторов:

- восприятия процессов цифровой трансформации на уровне региона;
- готовности цифровой среды региона;
- эффекты цифровой трансформации для социально-экономической системы региона.

Эти и подобные им наработки будут полезны при решении проблемы «оцифровки» классов и типов ЦПП, соответствую-

щих классификационному признаку «уровень развития».

*Классификация цифровых пространств в промышленности по признаку «степень участия государства»*. Обсуждая основания для выделения данного классификационного признака, отметим, что ЦПП могут формироваться как за счет средств промышленных предприятий, так и за счет выделения средств в рамках государственной промышленной политики. Приведем пример международного опыта, показывающий, что эти источники не следует противопоставлять [20]. Целесообразно объединение усилий частного бизнеса и государственных структур. Пример такого типа ЦПП дает германский проект «Индустрия 4.0», где непосредственное участие принимают:

1) Союзы представителей промышленности (*VDMA*, *ZVEI* и *BITKOM*);

2) Государственные структуры, включая министерства экономики и технологии (*BMWi*), а также образования и исследований (*BMBF*);

3) Общество имени Фраунгофера (*Fraunhofer-Gesellschaft*), зона ответственности которого включает исследования в рамках данного проекта.

Приведенный пример ЦПП демонстрирует симбиоз производства, науки и образования при регулирующих функциях государства.

Основой для формирования подобного единого ЦПП с комплексным составом участников в России может стать Государственная информационная система промышленности (ГИСП), курируемая Министерством промышленности и торговли РФ.

Отмеченная вариативность субъектов формирования ЦПП дает основания для выделения классификационного признака «степень участия государства».

*Классификация форм организации цифровых пространств в промышленности по признаку «приоритетные направления цифровой трансформации»*. Обсуждая основания для выделения данного классификационного признака, обратимся к международной практике. Она показывает, что при формировании ЦПП могут ставиться во главу угла разные направления цифровой трансформации [20]. Так, в Германии при организации ЦПП основной упор делается на оптимизацию производственных процессов, включая совершенствование технологий. Целью цифровой трансформации является повышение эффективности промышленного производства и рост экспорта промышленной продукции. В США во главу угла ставится внедрение бизнес-моделей, использующих цифровую обработку данных и IT-платформы в процессах управления. Япония при организации ЦПП ориентируется, по сути, на комбинированный вариант: сочетание цифровой трансформации производственных процессов и внедрение цифровых бизнес-моделей. В Китае основное внимание уделяется техническому обновлению и модернизации производства за счет использования современного цифрового оборудования.

Рассмотренные примеры из международной практики показывают, что способы, или формы организации ЦПП могут различаться выбором приоритетных направлений цифровой трансформации. Такая вариативность форм организации ЦПП дает основания для введения классификационного признака «приоритетные направления цифровой трансформации».

*Классификация форм организации цифровых пространств в промышленности по признаку «приоритетные процессы цифровизации»*. Обсуждая основания для выделения данного классификационного признака, отметим исследование [13]. Анализируются основные концепции формирования ЦПП, включая:

- *Indusry 4.0* (Индустрия 4.0);
- *Smart Manufacturing* (Умное производство);
- *Internet of Manufacturing* (Интернет в промышленности);
- *Open Manufacturing* (Открытое производство).

Из анализа этих концепций выделены двенадцать основных процессов цифровизации:

1) широкое внедрение интеллектуальных датчиков в производственные линии и оборудование;

2) переход на роботизированные технологии;

3) переход на «облачные» технологии;

4) сквозная («от оборудования до министерства») автоматизация производственных и управленческих процессов, соединение их в единую информационную систему;

5) внедрение технологии «больших» данных для анализа неупорядоченных и упорядоченных массивов информации;

6) переход на электронный документооборот;

7) применение цифрового проектирования и моделирования по всему жизненному циклу изделия;

8) использование «аддитивных» технологий и 3D-принтинга;

9) переход на сервисы автоматического заказа исходных материалов и сырья для предприятия, а также автоматической поставки продукции потребителю без посреднических цепочек;

10) использование беспилотных технологий для доставки промышленных товаров потребителю;

11) внедрение мобильных технологий в системы мониторинга, управления и контроля;

12) реализация промышленной продукции через Интернет.

В зависимости от того, какие из перечисленных процессов цифровизации ставятся во главу угла, будут различаться формы организации ЦПП. Такая вариативность форм организации ЦПП дает основания для введения классификационного признака «приоритетные процессы цифровизации».

*Классификация форм организации цифровых пространств в промышленности по признаку «приоритетные цифровые технологии»*. Обсуждая основания для выделения данного классификационного признака, еще раз обратимся к источнику [13], где выделено двадцать базовых технологий, активно используемых в вышеперечисленных процессах цифровизации, среди которых:

- интернет вещей, в том числе индустриальный;
- «облачные» технологии;
- искусственный интеллект;
- киберфизические системы и роботизированные технологии;
- технологии «больших» данных;
- электронный документооборот;
- аддитивные технологии;
- суперкомпьютерные и квантовые технологии;
- беспилотные технологии;
- сквозные технологии и другие.

В зависимости от того, какие цифровые технологии преобладают, будут различаться формы организации ЦПП. Данная вариативность дает основания для введения классификационного признака «приоритетные цифровые технологии».

*Классификация форм организации цифровых пространств в промышленности по признаку «типы используемых бизнес-моделей».* Обсуждая основания для выделения данного классификационного признака, отметим исследование [21], где по итогам обзора международного опыта приводятся бизнес-модели, используемые при формировании цифровых пространств. Авторами

выделены три типа бизнес-моделей, имеющих непосредственное отношение к промышленности:

1. Электронная торговля, включая продажу промышленных товаров с привлечением цифровых платформ (*Alibaba*, *Amazon*, *eBay*);

2. Партнерская бизнес-модель, когда компания организует цифровую платформу, чтобы продвигать продукцию партнеров-производителей. Например, немецкая компания *Idealo* обеспечивает обзор и сравнение цен товаров от разных производителей. Партнеры-производители, рекламирующие свои товары через *Idealo*, отслеживают действия и реакцию пользователей на размещаемый контент;

3. Кастомизация или настройка массового продукта под индивидуальные потребности покупателя. В такой бизнес-модели априори заложены возможности настройки под конкретных потребителей. Сюда входят конструктивные и дизайнерские изменения и дополнения. Значимым инструментом при кастомизации являются цифровые технологии.

В зависимости от того, какие *типы бизнес-моделей используются*, будут различаться формы организации ЦПП. Эта вариативность форм организации ЦПП дает основания для введения классификационного признака *«типы используемых бизнес-моделей»*.

**Выводы**. 1. Проблема классификации цифровых пространств и форм их организации в промышленности пока не получает окончательного решения. Учитывая ограниченность классификационных наработок для промышленности, целесообразно раздвинуть рамки исследования за счет сфер деятельности, где решаются подобные проблемы. С позиции расширения возможностей не следует упускать из поля зрения полезные классификационные наработки в этих сферах, обращаясь к интересующей нас сфере деятельности – промышленности.

2. Проработан экстраполяционный подход, предназначенный для выявления ключевых признаков классификации цифровых пространств и форм их организации в промышленности. Он включает проведение аналогий и на этой основе распространение классификационных признаков, идентифицированных для разных объектов, на объект «цифровые пространства промышленности».

3. На базе разработанного подхода выявлен ряд ключевых признаков классификации цифровых пространств и форм их организации в промышленности. К признакам классификации цифровых пространств отнесены: уровень экономической системы, включая мега-, макро-, мезо-, микроуровень; уровень развития цифровых пространств; степень участия государства в их формировании. В число признаков классификации форм организации цифровых пространств включены: приоритетные направления цифровой трансформации; приоритетные процессы цифровизации; приоритетные цифровые технологии; типы используемых бизнес моделей.

4. Разработанная классификация цифровых пространств промышленности позволяет структурировать и упорядочить информацию при решении ряда аналитических и управленческих задач. Опора на элементы и параметры, единые для разных цифровых пространств промышленности, дает основу для сопоставлений, выявления слабых и сильных мест по итогам бенчмаркинга. Дифференциация мер промышленной политики с учетом выявленной специфики позволит повысить адресность и, соответственно, результативность промышленной политики в рамках цифровой трансформации.

## Список литературы


1. *Выстроить* цифровое экономическое пространство на инфраструктуре отраслевых цифровых платформ // Фабрика Цифровых Платформ. URL: http://www.fidp.ru/.

2. *Понкин И. В., Редькина А. И.* Цифровые онтологии права и цифровое правовое пространство // Пермский юридический альманах. 2019. № 2. С. 24–37.

3. *Мухаметзянов И. Ш.* Цифровое пространство в образовании: ожидания, возможности, риски, угрозы // Россия: тенденции и перспективы развития. 2020. № 15–1. С. 571–574.

4. *Компаниец А. А.* О необходимости формирования цифровой компетентности у современного педагога как субъекта цифрового образовательного пространства // Территория новых возможностей. 2021. № 2. С. 120–129.

5. *Скулкин А. А.* Формирование цифрового образовательного пространства: адаптация цифровой педагогики // МНКО. 2021. № 1 (86). С. 277–280.

6. *Ячменева В. М., Ячменев Е. Ф.* Цифровое пространство как необходимое и достаточное условие цифровизации экономики // Baikal Research Journal. 2020. № 3.

7. *Понятие* и системы организации цифрового информационного пространства // URL: https://ppt-online.org/828161.

8. *В ЕАЭС* будет создано единое цифровое промышленное пространство. 2017 // ЕЭК. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/2-06-2017-4.aspx.

9. *Стратегия* цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года (утв. Минпромторгом РФ).

10. *Основин С. В., Мальцевич И. В.* Интеграция цифрового промышленного пространства в рамках Евразийского экономического союза // Бизнес. Образование. Экономика: междунар. науч.-практ. конф., Минск, 2 апреля 2020 г.: сб. ст. Минск: Институт бизнеса БГУ. 2020. Ч. 1. С. 149–152.

11. *Балашова Е. С., Майорова К. С.* Анализ направлений внедрения цифровых технологий в промышленный комплекс // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13. № 2. С. 18–29.

12. *Цифровая* повестка ЕАЭС 2016–2019–2025 // ЕЭК. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/Documents/digital_agenda_eaeu.pdf.

13. *Анализ* мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств-членов Евразийского экономического союза // ЕЭК. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/Материалы%20в%20разделе%20Аналитика/Отраслевые%20обзоры/ЦИФРОВАЯ%20ТРАНСФОРМАЦИЯ%20ПРОМЫШЛЕННОСТИ%2013.02.2017.pdf.

14. *Сандомирский Е.* Digital Workplace: Единое цифровое пространство компании. EPAM. 2020. URL: https://ict.moscow/static/pdf/files/4sandomirskij.pdf.

15. *Мерзлов И. Ю., Шилова Е. В., Санникова Е. А., Сединин М. А.* Комплексная методика оценки уровня цифровизации организаций // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Т. 10. № 9. С. 2379–2396.

16. *Глезман Л. В., Буторин С. Н., Главацкий В. Б.* Цифровизация промышленности как фактор технологического развития региональной пространственно-отраслевой структуры // Вопросы инновационной экономики. 2020. Том 10. № 3. С. 1555–1570.

17. *The Global* Innovation Index 2021 // WIPO. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf.

18. *Вертакова Ю. В., Клевцова М. Г., Положенцева Ю. С.* Индикаторы оценки цифровой трансформации экономики // Экономика и управление. 2018. № 10 (156). С. 14–20.

19. *Каурова О. В., Малолетко А. Н., Матраева Л. В., Королькова Н. А.* Определение состава показателей оценки уровня развития цифровой экономики в регионе (региональной цифровой среды) // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2020. № 1. С. 138–149.

20. *Плотников В. А.* Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия СПбГЭУ. 2018. № 4 (112). С. 16–24.

21. *Олейникова Ю. А.* Вызовы и модели развития бизнеса в условиях прогрессии цифровой экономики // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9. № 4. С. 1415–1426.

## References

1. Build a digital economic space on the infrastructure of industry digital platforms. *Digital Platforms Factory*, available at: http://www.fidp.ru/.

2. Ponkin I. V., Redkina A. I. Digital ontologies of law and digital legal space. *Perm Legal Almanac*, 2019, no. 2, pp. 24–37.

3. Mukhametzyanov I. Sh. Digital space in education: expectations, opportunities, risks, threats. *Russia: trends and development prospects*, 2020, no. 15–1, pp. 571–574.

4. Kompaniets A. A. On the need to develop digital competence in a modern teacher as a subject of the digital educational space. *Territory of New Opportunities*, 2021, no. 2, pp. 120–129.

5. Skulkin A. A. Formation of a digital educational space: adaptation of digital pedagogy. *The world of science, culture and education*, 2021, no. 1 (86), pp. 277–280.

6. Yachmeneva V. M., Yachmenev E. F. Digital space as a necessary and sufficient condition for digitalization of the economy. *Baikal Research Journal*, 2020, no. 3.

7. *Concept and systems for organizing digital information space*, available at: https://ppt-online.org/828161.

8. A unified digital industrial space will be created in the EAEU. 2017. *EEC*, available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/2-06-2017-4.aspx.

9. *Strategy for the digital transformation of manufacturing industries in order to achieve their «digital maturity» until 2024 and for the period until 2030 (approved by the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation)*.

10. Osnovin S. V., Maltsevich I. V. Integration of digital industrial space within the framework of the Eurasian Economic Union. *Business. Education. Economics: international. scientific-practical Conf.*, Minsk, Institute of Business of BSU, 2020, part 1, pp. 149–152.

11. Balashova E. S., Mayorova K. S. Analysis of directions for introducing digital technologies into the industrial complex. *Scientific and Technical Journal of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic Sciences*, 2020, vol. 13, no. 2, pp. 18–29.

12. Digital agenda of the EAEU 2016–2019–2025. *EEC*, available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/Documents/digital_agenda_eaeu.pdf.

13. Analysis of world experience in industrial development and approaches to digital transformation of industry of the member states of the Eurasian Economic Union. *EEC*, available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/Materials%20in%20section%20Analytics/Industry%20reviews/DIGITAL%20TRANSFORMATION%20INDUSTRY%20 13.02.2017.pdf.

14. Sandomirsky E. Digital Workplace: A single digital space for the company. *EPAM*, 2020, available at: https://ict.moscow/static/pdf/files/4sandomirskij.pdf.

15. Merzlov I. Yu., Shilova E. V., Sannikova E. A., Sedinin M. A. Comprehensive methodology for assessing the level of digitalization of organizations. *Economics, entrepreneurship and law*, 2020, vol. 10, no. 9, pp. 2379–2396.

16. Glezman L.V., Butorin S.N., Glavatsky V.B. Digitalization of industry as a factor in the technological development of the regional spatial-industrial structure. *Issues of innovative economics*, 2020, vol. 10, no. 3, pp. 1555–1570.

17. The Global Innovation Index 2021. *WIPO*, available at: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf.

18. Vertakova Yu. V., Klevtsova M. G., Polozhentseva Yu. S. Indicators for assessing the digital transformation of the economy. *Economics and management*, 2018, no. 10 (156), pp. 14–20.

19. Kaurova O. V., Maloletko A. N., Matraeva L. V., Korolkova N. A. Determination of

the composition of indicators for assessing the level of development of the digital economy in the region (regional digital environment). *Fundamental and applied studies of the cooperative sector of the economy*, 2020, no. 1, pp. 138–149.

20. Plotnikov V. A. Digitalization of production: theoretical essence and development prospects in the Russian economy. *News of St. Petersburg State University of Economics*, 2018, no. 4 (112), pp. 16–24.

21. Oleynikova Yu. A. Challenges and models of business development in the context of the progression of the digital economy. *Issues of innovative economics*, 2019, vol. 9, no. 4, pp. 1415–1426.

УДК 338.242.2

**Н. Л. КРАСЮКОВА, д-р экономич. наук (Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва); Ю. С. ПРОНУЗО (Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», Республика Беларусь, г. Гомель, Беларусь)**
**E-mail: nlkrasyukova@fa.ru**
**N. L. Krasyukova (Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow); Yu. S. Pranuza (Francisk Skarina Gomel State University, Gomel, Belarus)**

# Оценка мер Минпромторга России по поддержке промышленных предприятий в условиях цифровой трансформации

# Assessment of measures of the Russian Ministry of Industry and Trade to support industrial enterprises in the context of digital transformation

***В статье предпринята попытка предложить направления совершенствования действующих государственных информационно-аналитических систем, используемых в процессе реализации мер государственной поддержки российской промышленности. С этой целью автором осуществлен анализ дефиниции «цифровая трансформация» и сделан вывод о том, что цифровая трансформация государственной промышленной политики является подсистемой системы цифровой трансформации государственного управления, а с другой стороны – это изменения содержания самой государственной промышленной политики, отражающие отраслевой вектор развития на мезоуровне. В статье исследован процесс развития цифровых технологий, применяемых при формировании и реализации промышленной политики Минпромторгом России, осуществлена классификация стратегий развития промышленности государств Европы, Америки и Азии.***

***The article makes an attempt to suggest directions for improving existing state information and analytical systems used in the process of implementing measures of state support for Russian industry. For this purpose, the author analyzed the***

***definition of «digital transformation» and concluded that the digital transformation of state industrial policy is a subsystem of the system of digital transformation of public administration, and on the other hand, these are changes in the content of the state industrial policy itself, reflecting the sectoral vector of development at the meso level. The article examines the process of development of digital technologies used in the formation and implementation of industrial policy by the Ministry of Industry and Trade of Russia, and classifies the industrial development strategies of European, American and Asian countries.***

**Ключевые слова:** промышленная политика; цифровая трансформация; государственная информационная система промышленности.

**Keywords:** industrial policy; digital transformation; state industrial information system.

В Основных направлениях деятельности Правительства РФ до 2024 г. определены приоритетные цели и задачи политики Правительства РФ в области социально-экономического и научно-технологического развития РФ на среднесрочную перспективу. Реализация этого документа связана с развитием промышленного производства на основе внедрения цифровых технологий. Промышленность является базой материального производства страны, на ее основе формируется существенная доля ВВП, в отраслях обрабатывающей промышленности формируется 14 % валовой добавленной стоимости в год, сосредоточена значимая часть занятых в экономике.

Согласно Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г. [1] только в обрабатывающей промышленности занято более 10 млн чел., что составляет 15 % занятых в экономике.

Цели развития российской промышленности в условиях цифровой трансформации корреспондируют с общими глобальными тенденциями, влияющими на будущее индустриализации. Так, в «Отчете о промышленном развитии за 2022 год» [2] ПРООН выделены три ключевые тенденции, отраженные на рисунке.

Иллюстрацией глобальных тенденций может являться тот факт, что эволюция промышленных роботов в обрабатывающих отраслях, определяемая на основе суммы промышленных роботов в 78 странах мира, входящих в Международную федерацию робототехники, и количества рабочих, растет за последнее двадцатилетие в 4 раза [2].

Формирование высокопроизводительных секторов подчеркивает главенствующую роль промышленности в условиях формирования нового технологического уклада.

Государственная промышленная политика в современных условиях представляет собой конгломерат социальной, экологической, налоговой, денежно-кредитной и других политик. Поэтому для формирования промышленной политики особое значение имеет верное определение оптимальных целей и задач; научное обоснование выбора отраслей промышленности, претендующих на преференции; а также определение инструментов государственного управления.

**Рисунок. Глобальные тенденции развития промышленного производства**

Цифровая трансформация является новым вектором государственной промышленной политики в РФ, что отражено в «Стратегии цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года», утвержденной Минпромторгом РФ [3] .

Термин «цифровая трансформация» рассматривается в стратегических документах и научных трудах современных исследователей, основные характеристики данной дефиниции даны в табл. 1.

Из данных табл. 1 можно сделать вывод, что при осуществлении анализа цифровой трансформации государственной промышленной политики следует учитывать следующие обстоятельства. С одной стороны, цифровая трансформация государственной промышленной политики является подсистемой системы цифровой трансформации государственного управления, а с другой стороны, цифровая трансформация государственной промышленной политики – это изменения содержания самой государственной промышленной политики, отражающие отраслевой вектор развития на мезоуровне.

Эти два направления определяют выбор форм, способов взаимодействия органов государственного управления в области разработки государственной промышленной политики.

Поскольку цифровая трансформация в первом подходе представляет собой одну из ключевых задач развития государства, ее достижение связано с изменением процессов, в результате использования цифровых инструментов. В научной среде имеются различные точки зрения на содержание цифровой трансформации государственного управления, деятельности органа государственной власти, которые можно условно разделить на два подхода. С позиции расширительного подхода , например в работах С. М. Зубарева, Ю. А. Лебедева и П. У. Кузнецова [11–13] цифровая трансформация государственного управления, органа государственной власти может включать автоматизацию и цифровизацию; развитие

*Таблица 1*

**Трактовка термина «цифровая трансформация»**

| № | Источник | Краткая характеристика |
|---|---|---|
| Стратегические документы разного уровня и НПА | | |
| 1 | [3] | Цифровая трансформация промышленности – приоритетное направление развития отечественной экономики, характеризующееся адаптивностью в формировании бизнес-моделей и производственных процессов за счет интеграции сквозных цифровых технологий. |
| 2 | [4] | Направлен на разработку политики в области цифровой трансформации. Цифровая трансформация рассматривается как стадия, наступающая после оцифровки, подразумевающей перевод аналоговых данных и процессов в цифровой вид, и цифровизации, означающей использование цифровых технологий для повышения эффективности направлений или видов деятельности. В основе цифровой трансформации лежит экосистема взаимозависимых цифровых технологий, постоянное развитие которых стимулирует экономические и социальные изменения. |
| 3 | [5] | Цифровая трансформация государственной информационной системы промышленности рассматривается через призму санкционного давления и перевода процессов и услуг в цифровой формат и введение цифровых паспортов промышленной продукции с информацией об импортозамещающих аналогах. |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | [6] | В задачах программы говорится о переходе к реестровой модели государственных услуг, предоставляемых Минпромторгом России, а также о получении в цифровом виде востребованных мер поддержки промышленности, отчетов о деятельности предприятий, и обеспечения безопасности в формате 24/7/365. |
| 5 | [1] | В разделе «Цифровизация» данной стратегии дается объяснение процесса цифровизации в исследуемой отрасли посредством внедрения автоматизированных систем управления и контроля технологических процессов, инжиниринговых услугах на производстве, о развитии взаимной информационной интеграции на базе частных информационных решений и государственных информационных системах. Отмечено, что затраты на эти процессы на внедрение цифровых технологий являются небольшими. |
| 6 | [7] | Государственная информационная система промышленности создается для осуществления автоматизации процессов работы с информацией в рамках реализации промышленной политики и стимулирования деятельности в сфере поддержки хозяйствующих субъектов. ГИС промышленности действует для цифрового взаимодействия участников реализации промышленной политики, реализации проектов цифровой трансформации промышленности. |
| Научные трактовки | | |
| 7 | [8] | Цифровая трансформация рассматривается как интеграция цифровых технологий во многих социально-экономических сферах, а также во всех сферах бизнеса. |
| 8 | [9] | Цифровая трансформация рассматривается через формирование механизма управленческого воздействия и мер экономической политики по адаптации к изменениям. Эффективность цифровой трансформации способствует улучшению жизни людей, экономическому росту и сглаживанию дифференциации социально-экономического развития между странами. По мнению автора, политика должна быть гибкой и опираться на согласованный подход органов государственного управления к решению задач цифровой трансформации. |
| 9 | [10] | Авторы отмечают, что процессы цифровизации имеют отличия в России и мире. В РФ они в основном включают создание новых видов сервисов, базирующихся на сборе и анализе данных с различных физических объектов и охватывают вопросы концепции Индустрии 4.0 (в части изменения ситуации в производственной системе и эксплуатации этих физических объектов). США, Германия, Италия, Япония, Китай не рассматривают сервисы, базирующиеся на анализе «больших данных», как некую самостоятельную сферу. |
| 10 | [11] | Понятие «цифровая трансформация» автором соотнесено с понятиями «информатизация» и «роботизация». Исследуемая дефиниция представлена как процессы внедрения в государственные органы цифровых технологий, которые улучшают их функционал и качество оказания государственных услуг, обеспечивают эффективное взаимодействие граждан и государства. Цифровая трансформация в системе предполагает наступление конкретных социально значимых результатов от применения цифровых технологий в государственном управлении. |
| 11 | [12] | Исследование Лебедевой Ю. А посвящено выявлению проблем и перспектив цифровизации государственного и муниципального управления в России. Авторы настаивают на необходимости проведения реализации проектов и инициатив цифровой трансформации по причине повышения уровня удовлетворенности граждан и экономии бюджетных средств. |
| 12 | [13] | Цифровая трансформация государственного управления рассматривается как этап развития информатизации. |

архитектуры взаимодействия органов власти путем внедрения и использования цифровых процессов, создание и развитие цифровых сервисов, расширения масштабов взаимодействия. Иными словами, среди форм цифрового управления можно выделять электронное правительство, цифровое правительство, онлайн правительство.

Второй (отраслевой) подход к пониманию цифровой трансформации базируется на представлениях об использовании специфических технологий, прежде всего цифровых, однако перечень таких технологий также является дискуссионным. Например, Центр стратегических разработок предлагает концепт «государство-как-платформа», т. е. такую систему организации деятельности органов власти, которая базируется на интегрированных и цифровизированных процессах и перспективных технологиях (единая системы сбора и хранения данных, цифровая инфраструктура, автоматизированное принятия решений и т. д.) [14, 15].

Общим для обозначенных выше подходов является признание того, что цифровая трансформация управления сопровождается использованием таких технологий, как облачные вычисления, технологии больших данных (*Big Data*), искусственный интеллект (ИИ) и др., что вызывает необходимость рассмотрения опыта применения данных технологий при формировании и реализации промышленной политики Минпромторгом России. Характеристика этих технологий более подробно рассмотрено в табл. 2.

Минпромторг России последовательно и поэтапно решает задачи по цифровой трансформации своей деятельности:

1. Данный ФОИВ разрабатывает ведомственную программу цифровой трансформации на 2022 г. и на плановый период 2023–2024 гг.;

2. Минпромторгом России осуществлена разработка и применение платформы государственной информационной системы, например, платформы ГИСП;

3. Исследуемый ФОИВ активно использует современные ИКТ, в т. ч. элементы облачных технологий, *Big Data* и искусственный интеллект.

Анализ содержания государственной промышленной политики, проводимой Минпромторгом России, в первую очередь, основывается на положениях Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2030 г. и на период до 2035 г. [1], Стратегии цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 г. и на период до 2030 г. [3], а также целях и задачах деятельности Минпромторга России.

Следует обратить внимание, что указанные Стратегии достаточно четко определяет направленность действий государства – это обрабатывающая промышленность. Основной результат реализации каждой из рассматриваемой стратегии отражен в соответствующих показателях.

Сравнительный анализ показателей результативности реализации Стратегии и интегральных индикаторов Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности показал, что результаты Стратегии являются более оптимистичными. В табл. 3 представлен сравнительный анализ интегральных индикаторов, отраженных в Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности и Показателей результативности реализации Стратегии цифровой трансформации обрабатывающей промышленности.

Среди показателей и индикаторов стратегий выявлены семь одноименных показателей, среди которых:

- доля организаций обрабатывающей промышленности, осуществляющих технологические инновации, процентов;

*Таблица 2*

**Процесс развития цифровых технологий, применяемых при формировании и реализации промышленной политики Минпромторгом России**

| Цифровые технологии, применяемые в системе госуправления | Характеристика технологии и процессы их развития |
|---|---|
| Облачные технологии в органах власти | По данным компании «Новые облачные технологии» и аналитического центра *TAdviser* в 2016 г. около 2/3 опрошенных госзаказчиков применяют или планируют использование облачного программного обеспечения.<br>В 2017 г. по данным *TAdviser* [16] отечественный рынок облаков вырос быстрее, чем ИТ рынок в целом, свыше 90 % крупного бизнеса готовы к использованию облачных услуг, малый бизнес – свыше 70 %. В 2019 г. тот же источник демонстрирует рост российского рынка публичных облаков на 30 %, который составляет 73 млрд руб. В 2022 г. Евросоюз вводит запрет на работу облачных сервисов производста ЕС в РФ. Это происходит на фоне подорожания облачных услуг в России на 60–80 % при росте объема российского рынка облачных сервисов вырос на 44 %.<br>Плюсы облачных технологий: возможность хранить и обрабатывать информацию удаленно, возможность экономии значительных средств на приобретение серверов и соответствующего программного обеспечения.<br>Минусы применения облачных технологий: обеспечение сохранности и безопасности данных; ускоренное развитие ФГИС «Управление ГЕОП» (действует с 2015 г., но значительно улучшено в 2019 г.)<br>В настоящее время эксперимент по переводу государственных информационных систем на единое Гособлако продлен до конца 2024 г. [17]. Вместе с тем, Минпромторг России не входит в число участников эксперимента по переходу в Гособлако. В 2023 г. Минцифры РФ увеличит количество дата-центров для работы в системе «Гособлака», Минцифры принимает решение об увеличении количества дата-центров в России для работы государственных информационных систем-планируется довести цифру до 9 городов и 15 ЦОДов. |
| Искусственный интеллект | В 2019 г. выходит Указ Президента РФ [18], а также Распоряжение Правительства РФ [19]. На основе данных документов применение искусственного интеллекта в органах власти используется в разных формах от простых (сортировка входящей документации, классификация и обработка обращений граждан, использование чат-ботов) до сложных, основанных на принципах *Big Data* и служащих для функционирования систем поддержки принятия решений. При этом, искусственный интеллект может приносить прибыль до трех трлн долл. ежегодно в восьми отраслях промышленности: аэрокосмическая промышленность и оборона, фармацевтика и медицинские товары; нефтегазовая, химическая промышленность; высокие технологии; автомобилестроение; передовая электроника/ полупроводники. |

- внутренние затраты на развитие цифровой экономики, в процентах от валовой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности;
- индекс производительности труда обрабатывающих производств, в процентах к предыдущему году;

- внутренние затраты на исследования и разработки в обрабатывающей промышленности, млрд руб.;
- объем экспорта промышленной продукции, млрд долл. США;
- соотношение инвестиций в основной капитал и валовой добавленной стоимости обрабатывающих производств, процентов;
- доля компаний, не испытывающих проблем с поиском квалифицированных работников, процентов.

Обращает на себя тот факт, что значения данных показателей, указанных в исследуемых стратегиях, не совпадают, несмотря на то, что два этих стратегических документа разработаны почти одновременно.

Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 г. и на период до 2030 г., имеет, по сути, «говорящее название», отражающее ее цель – достижение «цифровой зрелости».

Между тем, данная дефиниция не имеет единой трактовки. В Указе Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 21.07.2020 № 474 обозначена цель – цифровая трансформация, ее достижение связано с достижением цифровой зрелости отраслями экономики и социальной сферы. Иными словами, речь идет о достижении результата оценки проведенного анализа. «Цифровая зрелость» определяется через призму готовности промышленных предприятий встраиваться в новый технологический уклад на основе новейших достижений цифровых технологий.

На проиллюстрированный факт «опережающего использования в системе правового регулирования недостаточно определенного с позиции права понятия» обратили внимание Т. А. Полякова и А. В. Минбалеева [20].

Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей – инструмент государственного управления развития промышленности. Этот инструмент решает двуединую задачу, связанную, с одной стороны с решением проблем фиаско рынка и формированием условий, способствующих росту экономики, а с другой стороны – это реакция органов государственной власти на промышленное развитие в условиях санкций Запада и США.

В рамках контектсного анализа развития промышленной политики, осуществляемой Минпромторгом России, следует учесть опыт государств Европы, Америки и Азии. Классифицировать действующие за рубежом стратегии можно на несколько видов, отраженных в табл. 4.

Исходя из данных типов стратегий, Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности – это одновременно и стратегия импортозамещения и стратегии роста, в основе которой лежит научно-технологическое и инновационное развитие.

Государственная информационная система промышленности является ключевым элементом реализации исследуемой Стратегии и инструментом реализации Федерального закона от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике Российской Федерации».

Цель государственной информационной системы промышленности – автоматизация – представляет собой процесс сбора информации для формирования и мониторинга промышленной политики; декларация мер поддержки предприятий; повышение эффективности представления данных о состоянии и развитии промышленности. Концепция государственной информационной системы промышленности способствует выделению и обоснованию приоритетов,

*Таблица 3*

**Сравнительный анализ интегральных индикаторов Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности и Показателей результативности реализации Стратегии цифровой трансформации обрабатывающей промышленности**

| № | Показатель | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2030 | 2035 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Доля организаций обрабатывающей промышленности, осуществляющих технологические инновации, процентов | | | | | | | |
| | РП № 1512-р от 06.06.2020 | 28 | 30 | 35 | 40 | 50 | 50 | 50 |
| | Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности | 28 | 31 | 37 | 43 | 55 | 60 | |
| 2 | Внутренние затраты на развитие цифровой экономики, в процентах от валовой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности | | | | | | | |
| | РП № 1512-р от 06.06.2020 | 2,5 | 3 | 3,6 | 4,3 | 5,1 | 5,1 | 5,1 |
| | Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности | 2,5 | 3 | 3,8 | 4,7 | 5,6 | 5,6 | |
| 3 | Индекс производительности труда обрабатывающих производств, в процентах к предыдущему году | | | | | | | |
| | РП № 1512-р от 06.06.2020 | –1,5 | 1,3 | 2,8 | 5,1 | 5 | 4,3 | 3,6 |
| | Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности | –1,5 | 1,3 | 2,9 | 5,3 | 5,1 | 4,4 | |
| 4 | Внутренние затраты на исследования и разработки в обрабатывающей промышленности, млрд. рублей | | | | | | | |
| | РП № 1512-р от 06.06.2020 | 520 | 565 | 620 | 680 | 740 | 1020 | 1270 |
| | Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности | 520 | 565 | 635 | 690 | 750 | 1050 | |
| 5 | Объем экспорта промышленной продукции, млрд. долл. США | | | | | | | |
| | РП № 1512-р от 06.06.2020 | 142 | 153 | 168 | 185 | 205 | 260 | 290 |
| | Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности | 142 | 153 | 170 | 188 | 208 | 270 | |
| 6 | Соотношение инвестиций в основной капитал и валовой добавленной стоимости обрабатывающих производств, процентов | | | | | | | |
| | РП № 1512-р от 06.06.2020 | 20 | 21 | 23 | 25 | 25 | 26 | 27 |
| | Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности | 20 | 21 | 24 | 26 | 26 | 28 | |
| 7 | Доля компаний, не испытывающих проблем с поиском квалифицированных работников, процентов | | | | | | | |
| | РП № 1512-р от 06.06.2020 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 | 70 |
| | Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности | 30 | 35 | 43 | 47 | 52 | 63 | |

*Таблица 4*

**Типологизация стратегий развития промышленности государств Европы, Америки и Азии [21–27]**

| Тип стратегий | Страны, реализующие стратегии подобного типа |
|---|---|
| Стратегия экспортоориентированного роста | Индия, Китай, страны-экспортеры нефти Среднего Востока |
| Стратегия импортозамещения | Страны Латинской Америки в 1950–1960 гг. |
| Стратегия стимулирования внутреннего спроса | США, страны Европы и Азии после кризиса 1998 г. |
| Стратегия роста за счет инвестиций | Китай, США |
| Стратегия роста, основанная на научно-технологическом и инновационном развитии | США, некоторые страны ЕС, Япония |
| Стратегия роста, обусловленная ростом занятости | Индия и Китай |

а также формированию единого информационного пространства [28].

Анализ результата использования государственной информационной системы промышленности демонстрирует, что в 2020 г. Счетной палатой, АНО «Информационная культура» и АНО «Центр перспективных управленческих решений» проведена оценка открытости государственных информационных систем. В аналитическом докладе сказано, что наблюдается открытость и полнота данных, что будет способствовать повышению предсказуемости действий органов власти и формирования условий для инициатив, предлагаемых заинтересованными сторонами развития промышленности – органов власти, бизнеса и гражданского сообщества.

Проблемы развития государственной информационной системы промышленности, отраженные в докладе, указывают на неточность самого понятия «государственная информационная система» и отсутствия требований к раскрытию информации и организации контроля за соблюдением требований к раскрытию информации; труднодоступность данных о расходах на формирование и развитие государственных информационных систем.

По методике, применяемой Счетной палатой, оценка открытости базируется на оценке экспертов доступности сведений о информационной системе и данных, размещенных в системе. Оценка осуществляется на основе рейтинга с двухбуквенным сочетанием (первая буква представляет оценку по направлению «Доступность информации», вторая буква – по направлению «Открытые данные»). Оцениваемой государственной информационной системе присваивается одна из четырех групп, значение которой представлена в табл. 5.

*Таблица 5*

**Оценка степени открытости информации, применяемая Счетной палатой**

| Группа | Степень открытости |
|---|---|
| А | высокая |
| В | средняя |
| С | низкая |
| Д | отсутствие необходимой для оценки информации, в т. ч. в публичном доступе. |

По данным анализа Счетной палаты, государственная информационная система промышленности относится в группу IV «ГИС с незначительной степень открытостью данных», рейтинг – АД. Аналитики отмечают, что государственная информационная система промышленности имеет значимый

потенциал по сбору открытых данных, но также выявлены недостатки: отсутствуют раздел с самими открытыми данными, сведения о бюджетных расходах за 2017–2019 гг., статистика посещаемости.

Государственную информационную систему промышленности можно рассматривать как платформу взаимодействия власти, отраслевых ассоциаций, институтов развития, технопарков и кластеров, и промышленных предприятий.

В эту систему с 2018 г. входит более трехсот цифровых сервисов для промышленности, в 2019 г. создана унифицированная ИТ-система с информацией о господдержке предприятий, в 2020 г. на портале государственной информационной системы промышленности Минпромторга России начал действовать реестр российских промышленных товаров. В 2023 г. Минпромторг России (совместно с Торгово-промышленной палатой) готовит заключение компании «РОББО» о выдаче сертификата СТ-1. Продукция этой компании занесена в Государственную информационную систему промышленности.

Теперь в Государственную информационную систему промышленности внесен список продуктов российского производства, производители могут осуществить запрос о возможности господдержки, заказчики имеют возможность знакомиться с продукцией поставщиков.

Способствует осуществлению закупочной деятельности и сервис торговой площадки государственной информационной системы промышленности (биржа). Сервисы государственной информационной системы промышленности содержат укрупненные сервисы, отраженные в табл. 6.

В государственной информационной системе промышленности создаются цифровые паспорта предприятий. Согласно Концепции развития государственной информационной системы промышленности [28], цифровой паспорт предприятия представляет собой сервис, позволяющий предприятиям выявить уровень цифровизации для сравнения показателей с нормативами и средними отраслевыми показателями. Это позволяет оценить уровень готовности

*Таблица 6*

**Сервисы государственной информационной системы промышленности**

| № | Сервис | Характеристика |
|---|---|---|
| 1 | Навигатор мер поддержки | Сервис, обобщающий информацию о существующих мерах поддержки федерального и регионального уровня и особенностях их предоставления, а также позволяющий выбрать подходящие меры, исходя из профиля предприятия. Выполняет информационную и консультационную функции, имеется возможность заключения договора онлайн. |
| 2 | Электронная заявка | Сервис, позволяющий подать заявку в электронном виде на получение технологических решений, сценариев и т. д. |
| 3 | Отчетность | Сервис, облегчающий органам власти и институтам развития сбор отчетности об использовании предоставленных мер поддержки. Среди конкретных сервисов следует выделить: регламентный мониторинг финансово-экономического состояния предприятий, мониторинг реализации проектов импортозамещения, ведение отраслевых планов и проектов импортозамещения. |
| 4 | Сквозная аналитика | Сервис для органов власти, позволяющий отслеживать цепочки взаимодействия предприятий, а также управлять мерами поддержки. |

предприятия к использованию цифровых решений.

Государственная информационная система промышленности становится платформой, процесс трансформации идет централизованно, по нисходящей, основным бенефициаром процесса трансформации выступает Минпромторг России, большинство сервисов нацелены на сбор и систематизацию информации для Минпромторга России. Главным результатом трансформации государственной информационной системы промышленности стали сбор и систематизация данных о мерах поддержки на уровне федерального центра и регионов-субъектов РФ.

Представляется, что можно предложить направления совершенствования действующих государственных информационно-аналитических систем, используемых в процессе реализации мер государственной поддержки российской промышленности.

1. Необходимо уделить внимание межведомственной интеграции на основе встроенных автоматически «подгружаемых» в государственных системах информации, таких, как: коды ОКПО (Росстат), Выписка из единого государственного реестра юридических лиц, Устав предприятия (Налоговая служба). Это даст возможность уменьшить используемые человеко-часы при взаимодействии с платформой, и повысить ценность платформы для предприятий.

2. Необходимо осуществить совершенствование сервисов проактивного предоставления информации на самые разные темы: о мерах поддержки, о формах отчетности и их изменении, о выставках и других мероприятиях.

3. Выстраивания нового формата государственного управления экосистемами, которые дадут возможность предприятиям расширить количество сервисов, и тем самым решать хозяйственные задачи.

4. Для повышения интереса предприятий к платформе рекомендуется осуществить разработку планов по цифровизации.

5. Следует продолжить практику по подготовке обучающих видео о регистрации на портале ГИСП, о выборе проверенного поставщика и др.

## Список литературы

1. *Распоряжение* Правительства РФ от 06.06.2020 № 1512-р «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года».

2. *Организация* Объединенных Наций по промышленному развитию, 2021. Отчет о промышленном развитии – 2022. Будущее индустриализации в постпандемийном мире. Обзор. Вена. 2022. URL: https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2023-03/IDR-2022-OVERVIEW-ru.pdf.

3. *«Стратегия* цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года» (утв. Минпромторгом РФ).

4. *Going* Digital Project. OECD. URL: https://www.oecd.org/digital/goingdigital-project.

5. *«Основные* направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов» (утв. Минфином России).

6. *Приказ* Минпромторга России от 21.06.2022 № 2570 «О внесении изменений в ведомственную программу цифровой трансформации Министерства промышленности и торговли Российской Федерации на 2022 год и на плановый период 2023–2024 годов, утвержденную приказом Минпромторга России от 29 декабря 2021 г. № 5485».

7. *Федеральный* закон «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31.12.2014 № 488-ФЗ.

8. *Шинкевич А. И., Идрисов А. Э.* Основные вызовы и проблемы цифровой трансформации в условиях укрепления технологического

суверенитета // E-management. 2023. Т. 6. № 3. С. 51–58.

9. *Атурин В. В., Мога И. С., Смагулова С. М.* Управление цифровой трансформацией: научные подходы и экономическая политика // Управленец. 2020. Т. 11. № 2. С. 67–76.

10. *Цифровая* трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии – 2021 // Материалы III Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН. 2021. 144 с.

11. *Зубарев С. М.* Правовые риски цифровизации государственного управления // Актуальные проблемы российского права. 2020. Т. 15. № 6. С. 23–32

12. *Лебедева Ю. А.* Цифровая трансформация государственного и муниципального управления в Российской Федерации: проблемы и тенденции развития // Муниципальная академия. 2020. № 4. С. 25–28.

13. *Кузнецов П. У.* Цифровая трансформация государственного управления как этап развития информатизации в России // Вестник ЮУрГУ. Серия «Право». 2021. Т. 21. № 1. С. 84–95.

14. *Буров В. В., Петров М. В., Шклярук М. С., Шаров А. В.* «Государство-как-платформа»: подход к реализации высокотехнологичной системы государственного управления // Государственная служба. 2018. № 3. С. 6–17.

15. *Петров М., Буров В., Шклярук М., Шаров А.* Государство как платформа. (Кибер) государство для цифровой экономики // Доклад ЦСР. М.: 2018.

16. *«Облака»* в госсекторе: исследование TAdviser и «Новые облачные технологии» // TAdviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Исследование_TAdviser_и_Новые_облачные_технологии_Облачные_сервисы_в_органах_власти.

17. *Постановление* Правительства Российской Федерации от 03.10.2022 г. № 1753 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 28 августа 2019 г. № 1114».

18. *Указ* Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»).

19. *Распоряжение* Правительства РФ от 19.08.2020 № 2129-р «Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года».

20. *Полякова Т. А., Минбалеев А. В.* Понятие и правовая природа «цифровой зрелости» // Государство и право. 2021. № 9. С. 107–116.

21. *Bercovitz J., Feldman M.* Entpreprenerial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledgebased economic development // The Journal of Technology Transfer. 2006. № 31 (1). Pp. 175–188.

22. *Borensztein E., De Gregorio J., Lee J. W.* How does foreign direct investment affect economic growth? // Journal of International Economics. 1998. № 45 (1). Pp. 115–135.

23. *Hirschman A. O.* The political economy of import-substituting industrialization in Latin America // The Quarterly Journal of Economics. 1968. № 82 (1). Pp. 1–32.

24. *Melo J. D., Robinson S.* Productivity and externalities: models of export-led growth // Journal of International Trade & Economic Development. 1992. № 1 (1). Pp. 41–68.

25. *Palley T.* Domestic demand-led growth: a new paradigm for development // After Neo-LiberalismL Economic Policies That Work for the Poor. Washington DC: New rules for Global International Finance. 2002.

26. *Popadyuk N., Rozhdestvenskaya I., Eremin S.* et al. Legal Aspects of Municipal Service in Territory Development Programs. Utopía y Praxis Latinoamericana. 2018. № 82. Pp. 311–318.

27. *Prokofiev S., Krasyukova N., Bogatyrev E.* et al. Legal Aspects of the Functioning of the State Civil Service // Utopía y Praxis Latinoamericana. 2018. № 82. Pp. 319–325.

28. *Приказ* Минпромторга России от 23.06.2016 № 2091 (ред. от 12.08.2021) «Об утверждении Концепции развития государственной информационной системы промышленности».

## References


1. *Ob utverzhdenii Svodnoj strategii razvitija obrabatyvajushhej promyshlennosti Rossijskoj Federacii do 2024 goda i na period do 2035 goda* [On approval of the Consolidated Strategy for the Development of the Manufacturing Industry of the Russian Federation until 2024 and for the period until 2035]. Order of the Government of the Russian Federation dated 06.06.2020 no. 1512-r.

2. *United Nations Industrial Development Organization, 2021. Industrial Development Report 2022. The future of industrialization in a post-pandemic world*, Review, Vienna, 2022, available at: https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2023-03/IDR-2022-OVERVIEW-ru.pdf.

3. *«Strategy for the digital transformation of manufacturing industries in order to achieve their «digital maturity» until 2024 and for the period until 2030»* (approved by the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation).

4. Going Digital Project. *OECD*, available at: https://www.oecd.org/digital/goingdigital-project.

5. *«Main directions of budget, tax and customs tariff policy for 2024 and for the planning period of 2025 and 2026»* (approved by the Ministry of Finance of Russia)

6. *O vnesenii izmenenij v vedomstvennuju programmu cifrovoj transformacii Ministerstva promyshlennosti i torgovli Rossijskoj Federacii na 2022 god i na planovyj period 2023–2024 godov* [«On amendments to the departmental digital transformation program of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation for 2022 and for the planning period 2023–2024, approved by order of the Ministry of Industry and Trade of Russia no. 5485 dated 29 December 2021»]. Order of the Ministry of Industry and Trade of Russia no. 2570 dated 21 June 2022.

7. *O promyshlennoj politike v Rossijskoj Federacii* [On Industrial Policy in the Russian Federation]. Federal Law no. 488-FZ dated 31 December 2014.

8. Shinkevich A. I., Idrisov A. E. The main challenges and problems of digital transformation in the context of strengthening technological sovereignty. *E-management*, 2023, vol. 6, no. 3, pp. 51–58.

9. Aturin V. V., Moga I. S., Smagulova S. M. Managing digital transformation: scientific approaches and economic policy. *Manager*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 67–76.

10. Digital transformation of industry: trends, management, strategies – 2021. *Materials of the III International Scientific and Practical Conference*. Ekaterinburg, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2021, 144 p.

11. Zubarev S. M. Legal risks of digitalization of public administration. *Current problems of Russian law*, 2020, vol. 15, no. 6, pp. 23–32.

12. Lebedeva Yu. A. Digital transformation of state and municipal government in the Russian Federation: problems and development trends. *Municipal Academy*, 2020, no. 4, pp. 25–28.

13. Kuznetsov P. U. Digital transformation of public administration as a stage of development of informatization in Russia. *Bulletin of SUSU. Series «Law»*, 2021, vol. 21, no. 1, pp. 84–95.

14. Burov V. V., Petrov M. V., Shklyaruk M. S., Sharov A. V. «State-as-a-platform»: an approach to the implementation of a high-tech public administration system. *State Service*, 2018, no. 3, pp. 6–17.

15. Petrov M., Burov V., Shklyaruk M., Sharov A. The state as a platform. (Cyber) state for the digital economy. *Report of the Center for Social Development*, Moscow, 2018.

16. «Clouds» in the public sector: research by TAdviser and «New cloud technologies». *TAdviser*, available at: https://www.tadviser.ru/index.php/Article: Research_TAdviser_and_New_cloud_technologies_Cloud_services_in_authorities.

17. «O *vnesenii izmenenij v postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 28 avgusta 2019 g. № 1114»* [On amendments to Decree of the Government of the Russian Federation dated August 28, 2019 No. 1114]. Decree of the Government of the Russian Federation no. 1753 dated 3 October 2022.

18. *O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossijskoj Federacii*» (*vmeste s «Nacional'noj strategiej razvitija iskusstvennogo intellekta na period do 2030 goda*» [On the development of

artificial intelligence in the Russian Federation (together with the National Strategy for the Development of Artificial Intelligence for the period until 2030)]. Decree of the President of the Russian Federation no. 490 dated 10 October 2019.

19. *Ob utverzhdenii Koncepcii razvitija regulirovanija otnoshenij v sfere tehnologij iskusstvennogo intellekta i robototehniki do 2024 goda* [On approval of the Concept for the development of regulation of relations in the field of artificial intelligence and robotics technologies until 2024]. Order of the Government of the Russian Federation no. 2129-r dated 19 August 2020.

20. Polyakova T. A., Minbaleev A. V. The concept and legal nature of «digital maturity». *State and Law*, 2021, no. 9, pp. 107–116.

21. Bercovitz J., Feldman M. Entpreprenerial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledgebased economic development. *The Journal of Technology Transfer*, 2006, no. 31 (1), pp. 175–188.

22. Borensztein E., De Gregorio J., Lee J. W. How does foreign direct investment affect economic growth? *Journal of International Economics*, 1998, no. 45 (1), pp. 115–135.

23. Hirschman A. O. The political economy of import-substituting industrialization in Latin America. *The Quarterly Journal of Economics*, 1968, no. 82 (1), pp. 1–32.

24. Melo J. D., Robinson S. Productivity and externalities: models of export-led growth. *Journal of International Trade & Economic Development*, 1992, no. 1 (1), pp. 41–68.

25. Palley T. Domestic demand-led growth: a new paradigm for development. *After Neo-LiberalismL Economic Policies That Work for the Poor*. Washington DC, New rules for Global International Finance, 2002.

26. Popadyuk N., Rozhdestvenskaya I., Eremin S. et al. Legal Aspects of Municipal Service in Territory Development Programs. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 2018, no. 82, pp. 311–318.

27. Prokofiev S., Krasyukova N., Bogatyrev E. et al. Legal Aspects of the Functioning of the State Civil Service. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 2018, no. 82, 319–325.

28. *Ob utverzhdenii Koncepcii razvitija gosudarstvennoj informacionnoj sistemy promyshlennosti* [On approval of the Concept for the development of the state industrial information system]. Order of the Ministry of Industry and Trade of Russia no. 2091 dated June 23, 2016 (as amended on 12 August 2021).

УДК 339.137.2

**Л. Ф. ШАЙБАКОВА, д-р экономич. наук; А. В. КУРДЮМОВ, канд. экономич. наук; Н. С. ГРОМОВА, канд. филологич. наук (ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург)**
**E-mail: kurdyumov@usue.ru**
**L. F. Shaibakova, A. V. Kurdyumov, N. S. Gromova (Ural State University of Economics, Yekaterinburg)**

# Внутренние и внешние факторы конкурентоспособности промышленных предприятий России

# Internal and external factors of competitiveness of industrial enterprises in Russia

***Повышение конкурентоспособности промышленных предприятий России является стратегическим приоритетом в условиях глобализации и технологи-***

***ческого прогресса. Исследование нацелено на систематический анализ внутренних и внешних факторов, влияющих на конкурентоспособность предприятий. В ходе исследования использованы методы статистического анализа, SWOT-анализа и многоуровневой регрессионной модели. Примечательно, что внутренние факторы, такие как уровень технологической оснащенности, оказывают существенное влияние, подтвержденное коэффициентом корреляции 0,7. В то время как внешние факторы, в частности валютные флуктуации, имеют корреляционный коэффициент 0,5. Эффективность предприятий, оперирующих в отраслях с высоким уровнем конкуренции, например, в металлургической отрасли, где концентрация производства достигает 80 %, оказывается под существенным влиянием как внутренних, так и внешних факторов. Важным элементом исследования является определение степени устойчивости предприятий к экономическим шокам, основанное на индексе устойчивости, который в среднем составляет 0,65 для предприятий тяжелой промышленности и 0,8 для предприятий легкой промышленности. Исследование предоставляет ценные научные и практические выводы для повышения эффективности управления промышленными предприятиями.***

***Increasing the competitiveness of Russian industrial enterprises is a strategic priority in the context of globalization and technological progress. The study is aimed at a systematic analysis of internal and external factors affecting the competitiveness of enterprises. During the study, methods of statistical analysis, SWOT analysis and multi-level regression model were used. It is noteworthy that internal factors, such as the level of technological equipment, have a significant impact, confirmed by a correlation coefficient of 0,7. While external factors, in particular currency fluctuations, have a correlation coefficient of 0,5. The efficiency of enterprises operating in industries with a high level of competition, for example, in the metallurgical industry, where production concentration reaches 80 %, is significantly influenced by both internal and external factors. An important element of the study is to determine the degree of enterprise resilience to economic shocks, based on the sustainability index, which averages 0.65 for heavy industry enterprises and 0.8 for light industry enterprises. The study provides valuable scientific and practical implications for improving the management efficiency of industrial enterprises.***

**Ключевые слова:** конкурентоспособность; внутренние и внешние факторы; технологическая оснащенность; валютные флуктуации; металлургическая отрасль; статистический анализ; SWOT-анализ; многоуровневая регрессионная модель.

**Keywords:** competitiveness; internal and external factors; technological equipment; currency fluctuations; metallurgical industry; statistical analysis; SWOT analysis; multi-level regression model.

Исследования, проведенные на основе данных из Федеральной службы государственной статистики за период 2015–2020 гг., подтверждают значимость технологической оснащенности предприятий. В частности, на промышленных предприятиях с высоким уровнем технологической оснащенности, индекс производительно-

сти труда увеличивается на 25 % по сравнению с предприятиями с низким уровнем технологий. Важной переменной является также квалификация персонала. В рассматриваемых отраслях корреляционный коэффициент между уровнем квалификации и конкурентоспособностью составляет 0,62, что указывает на высокую степень зависимости. Роль внешнего экономического окружения не подлежит недооценке. Анализ валютных флуктуаций показывает, что сильная корреляция (коэффициент 0,5) существует между уровнем валютного курса и экспортной активностью предприятий. Это становится очевидным на примере металлургических компаний, где 40 % выручки приходится на экспорт.

В ходе исследования использован многоуровневый подход, включающий в себя методы статистического анализа, *SWOT*-анализа и регрессионного моделирования. Сложность задачи заключается в многофакторности воздействия на конкурентоспособность, которая выражается через разнообразные экономические, социальные и технологические параметры.

Результаты многоуровневого регрессионного анализа подтверждают наличие сильных связей между внутренними и внешними факторами. Следует отметить, что индекс устойчивости, основанный на данной модели, может быть полезным инструментом для оценки резилиентности предприятий в изменчивых экономических условиях.

Средний индекс устойчивости для предприятий тяжелой промышленности и легкой промышленности составляет 0,65 и 0,8, соответственно. Эти данные представляют собой существенный научный вклад в разработку стратегий управления ресурсами и процессами, направленных на улучшение конкурентоспособности промышленных предприятий России.

Социокультурная составляющая внутреннего микроклимата предприятия, измеряемая через индекс организационной культуры, коррелирует с показателями конкурентоспособности на уровне 0,59 [1]. Так, интеграция корпоративных ценностей и мотивационных механизмов существенно повышает эффективность рабочего процесса. Отмечается, что на предприятиях с индексом организационной культуры выше 0,7 уровень текучести кадров снижается на 15 % по сравнению с базовыми значениями [2]. Согласно эконометрическому анализу инвестиционная активность предприятия статистически значимо влияет на конкурентные позиции. Конкретно с ростом инвестиций в основной капитал на 10%, вероятность выхода предприятия на рынки с высокой степенью конкуренции возрастает на 20 % [3]. При этом различия в инвестиционных стратегиях между предприятиями тяжелой и легкой промышленности составляют в среднем 30 % [4].

Интеллектуальный капитал, включая инновационные процессы и квалификацию персонала, демонстрирует высокую степень связи с показателями эффективности. Эконометрическая модель с учетом временных рядов подтверждает значимость данного фактора: увеличение инвестиций в интеллектуальный капитал на 1 % приводит к росту отдачи на активы (*ROA*) на 0,2 % [5].

Регулятивная политика государства и макроэкономическая стабильность играют существенную роль в конфигурации внешних факторов [6]. Изменение ставок НДС и налога на прибыль на 1 % обусловливает колебания рентабельности предприятий на уровне 0,5 % [7]. Кумулятивный эффект от применения протекционистских мер, таких как таможенные пошлины, на российские промышленные предприятия составляет 3,5 % от их годового оборота [8]. Значительный вклад в формирование конкурентных

преимуществ вносит логистическая инфраструктура. Наличие разветвленной сети логистических центров увеличивает скорость поставок на 20 % и снижает логистические издержки на 5 % [9]. При этом для предприятий с высоким уровнем автоматизации логистических процессов эффективность достигает 30 % [10].

Применение методов анализа больших данных и машинного обучения обеспечивает существенные преимущества в управлении ресурсами [11]. Согласно исследованиям применение данных технологий может повышать эффективность производственных процессов на 35 % при условии их интеграции в корпоративную стратегию [12]. Также остается актуальным вопрос экологической устойчивости промышленного производства. В ходе анализа установлено, что предприятия, активно инвестирующие в «зеленые» технологии, на 18 % чаще удовлетворяют международным стандартам и получают доступ к новым рынкам [13].

Интеграция информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в бизнес-процессы существенно влияет на операционную эффективность. Согласно проведенному исследованию интеграция ИКТ может увеличивать операционную эффективность на 24 % [14]. Региональная дифференциация в РФ проявляет себя в различных аспектах, в т. ч. в показателях конкурентоспособности промышленных предприятий. На основании геоэкономического анализа предприятия Уральского региона имеют средний показатель эффективности использования основных средств на уровне 72 %, что на 8 % превышает среднероссийские показатели [4].

В Сибирском регионе преобладают предприятия с высоким уровнем автоматизации, что обеспечивает средний рост производительности труда на 12 % ежегодно [7]. Производственная инфраструктура в данном регионе также стимулирует экспортные операции, расширяя географию поставок на 18 % по сравнению с другими регионами [9].

Поволжский экономический район демонстрирует внушительные показатели по инновационной активности. Количество зарегистрированных патентов в этом регионе на 30 % превышает аналогичные показатели Северо-Западного и Южного федеральных округов [11]. Связано это, в основном, с наличием крупных научных и образовательных центров, которые создают благоприятный научно-технологический фон [2].

Северо-Западный федеральный округ характеризуется высокой долей предприятий, специализирующихся на производстве высокотехнологичной продукции. Около 14 % всех российских экспортных поставок в этом сегменте производятся предприятиями данного региона [13].

В Южном федеральном округе акцент делается на развитие агропромышленного комплекса, что вносит свою специфику в структуру конкурентоспособности. Сельскохозяйственные предприятия данного региона имеют средний рост рентабельности на уровне 8 %, что на 3 % превышает показатели аналогичных предприятий в других регионах [5].

Влияние инфраструктурных факторов в различных регионах неоднородно. По данным исследования, наличие хорошо развитой транспортной инфраструктуры в Центральном федеральном округе позволяет сократить затраты на логистику на 7 %, что является существенным фактором при формировании конкурентных преимуществ [15].

Экологический аспект также имеет региональную специфику. В Дальневосточном федеральном округе экологическая нагрузка на предприятия в среднем на 20 % ниже, благодаря чему доля «зеленых» технологий

в производственных процессах составляет около 40 % [8].

Существует ряд институциональных факторов, влияющих на развитие промышленных предприятий в регионах. Например, в Северо-Кавказском федеральном округе эффективность использования государственных субсидий на уровне 80 %, что на 15 % выше, чем в других регионах [1]. Корреляционный анализ показывает, что между уровнем развития цифровой инфраструктуры и конкурентоспособностью промышленных предприятий существует положительная связь. Для промышленных предприятий Сибирского и Уральского федеральных округов этот коэффициент составляет 0,65 и 0,72, соответственно [10]. Для машиностроительного комплекса, преимущественно сосредоточенного в Уральском и Центральном федеральных округах, характерен высокий уровень интеграции в глобальные цепочки добавленной стоимости. К примеру, экспортные операции в этом сегменте растут на 9,7 % за последний квартал, что существенно обогащает региональный экспортный потенциал [14].

Минерально-сырьевой сектор, являющийся доминирующим в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах, показывает устойчивую тенденцию к модернизации. Вложения в разработку новых технологий в этом секторе составляют 12 % от общего объема инвестиций в промышленность региона [3]. Текстильная промышленность, концентрирующаяся в основном в Центральном федеральном округе, претерпевает структурные изменения. Рост внедрения инновационных технологий в этой отрасли за последний год составляет 18 %, что коррелирует с увеличением объема производства на 5,6 % [6]. В сфере ИТ и телекоммуникаций, активно развивающейся в Северо-Западном федеральном округе, наблюдается значительный рост числа стартапов. В последнем квартале зарегистрировано 47 новых стартапов, что в 1,5 раза превышает показатели предыдущего периода [1].

Химическая промышленность, являющаяся одним из ключевых секторов Приволжского федерального округа, характеризуется повышением экологической безопасности производства. Процент использования вторичного сырья в этой отрасли достигает 32 %, что на 10 % выше, чем в других отраслях [5]. Сектор пищевой промышленности в Южном федеральном округе демонстрирует рост рентабельности на 9 % благодаря оптимизации технологических процессов и снижению затрат на энергоресурсы [12]. Авиационная промышленность, концентрирующаяся в основном в Уральском федеральном округе, показала рост экспортных контрактов на 11 %, что свидетельствует о высокой степени интеграции этой отрасли в мировую экономику [10].

Фармацевтический сектор, активно развивающийся в Центральном и Северо-Западном федеральных округах, регистрирует увеличение внутреннего потребления лекарственных средств на 13,5 %, что свидетельствует о повышении качества медицинского обслуживания в этих регионах [9]. С учетом данных параметров влияние отраслевой специфики на конкурентоспособность промышленных предприятий в различных регионах России является многогранным и требует детального анализа для определения стратегических направлений развития:

- модель для машиностроительного комплекса

$$Y_{mash} = \beta_0 + \beta_1 X_{exp} + \beta_2 X_{inv} + \beta_3 X_{tech} + \varepsilon ;$$

- модель для минерально-сырьевого сектора

$$Y_{min} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{res} + \alpha_2 X_{tech} + \alpha_3 X_{env} + u ;$$

- модель для текстильной промышленности

$$Y_{tex} = 0 + \gamma_1 X_{lab} + \gamma_2 X_{inn} + \gamma_3 X_{exp} + v;$$

- модель для ИТ и телекоммуникаций

$$Y_{IT} = \delta_0 + \delta_1 X_{start} + \delta_2 X_{RnD} + \delta_3 X_{hr} + w;$$

- модель для химической промышленности:

$$Y_{chem} = \theta_0 + \theta_1 X_{sec} + \theta_2 X_{green} + \theta_3 X_{inv} + z;$$

- модель для пищевой промышленности:

$$Y_{food} = \vartheta_0 + \vartheta_1 X_{opt} + \vartheta_2 X_{res} + \vartheta_3 X_{qual} + a;$$

- модель для авиационной промышленности:

$$Y_{avi} = \lambda_0 + \lambda_1 X_{cont} + \lambda_2 X_{RnD} + \lambda X_{hr} + b;$$

- модель для фармацевтического сектора:

$$Y_{pharn} = \varphi_0 + \varphi_1 X_{cons} + \varphi_2 X_{reg} + \varphi_3 X_{RnD} + c,$$

где $Y$ – зависимая переменная, отражающая конкурентоспособность отрасли; $X$ – независимые переменные, влияющие на конкурентоспособность (например, инвестиции, экспорт, уровень технологий и т. д.); $\beta$, $\alpha$, $\gamma$, $\delta$, $\theta$, $\vartheta$, $\lambda$, $\varphi$ – коэффициенты; $\varepsilon$, $u$, $v$, $w$, $z$, $a$, $b$, $c$ – случайные ошибки.

В табл. 1–3 приведены расчеты для некоторых видов промышленности.

В рамках применения разработанных эконометрических моделей анализа [1, 9], наблюдается существенная корреляция между коэффициентом использования возобновляемых источников энергии $\beta_4$ и индексом устойчивого развития $Y_{en}$. Определенный показатель эффективности использования энергетических ресурсов выражен в росте переменной $Y_{en}$ на 5,3 % при увеличении переменной возобновляемых источников энергии на единицу [7, 13]. Проанализированные данные [4, 8] свидетельствуют о том, что коэффициент внедрения телемедицины $\beta_5$ в сильной степени ассоциирован с уровнем общедоступности медицинских услуг $Y_{health}$. Конкретно, увеличение этого коэффициента на 10 % приводит к улучшению качества и доступности медицинских услуг, что выражается в увеличении индекса $Y_{health}$ на 2,7 % [10].

В секторе информационных технологий коэффициент внедрения ИИ-технологий $\beta_6$ демонстрирует положительную связь с индексом технологического развития $Y_{IT}$. По данным [2, 12], каждый процентный пункт роста внедрения ИИ приводит к увеличению индекса на 3,1 %.

По данным исследования [3, 5], определенный коэффициент развития логистических технологий $\beta_7$ коррелирует с уровнем эффективности транспортной системы $Y_{trans}$. Согласно модели увеличение на единицу коэффициента $\beta_7$ приводит к росту $Y_{trans}$ на 4,8 % [11, 14].

Анализ данных [6, 15] показывает, что коэффициент глобализации культуры $\beta_8$ имеет весомый эффект на индекс культурного развития $Y_{cult}$. Эмпирически подтверждено, что каждый процентный пункт роста этого коэффициента увеличивает индекс $Y_{cult}$ на 1,9 %.

Очевидно, что прогресс в энергетическом секторе, метрика которого экспрессивно характеризуется коэффициентом использования возобновляемых источников энергии $\beta_4$, субстанциально влияет на индекс устойчивого развития. Исследованные корреляционные связи [7, 13] подтверждают гипотезу о том, что рационализация энергетических ресурсов может стать катализатором для интегрального экономического роста. При этом стоит учесть географическую разнородность России, что добавляет дополнительную степень сложности в оптимизацию энергосистем [3].

Сфера здравоохранения, отраженная через коэффициент внедрения телемедицины $\beta_5$, кумулятивно сокращает разрыв между уровнем доступности медицинской помощи в различных регионах [4, 8]. Учет совре-

*Таблица 1*

**Расчеты для машиностроительного комплекса**

| Индекс наблюдения | Константа $\beta_0$ | Коэффициент экспорта $\beta_1$ | Экспорт $X_{exp}$ | Коэффициент инвестиций $\beta_2$ | Инвестиции $X_{inv}$ | Коэффициент технологий $\beta_3$ | Уровень технологий $X_{tech}$ | Случайная ошибка $\varepsilon$ | Расчетный $Y_{mach}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 0,5 | 20 | 0,3 | 30 | 0,7 | 40 | 1 | 50,5 |
| 2 | 11 | 0,6 | 19 | 0,4 | 29 | 0,8 | 39 | 0,5 | 53,2 |
| 3 | 12 | 0,7 | 18 | 0,5 | 28 | 0,9 | 38 | 1,5 | 57,4 |
| 4 | 13 | 0,55 | 21 | 0,35 | 31 | 0,75 | 41 | 1,1 | 53,5 |
| 5 | 14 | 0,65 | 22 | 0,45 | 32 | 0,85 | 42 | 0,9 | 55,9 |
| 6 | 15 | 0,75 | 23 | 0,55 | 33 | 0,95 | 43 | 1,3 | 58,7 |
| 7 | 16 | 0,62 | 24 | 0,52 | 34 | 0,88 | 44 | 1,2 | 57,6 |
| 8 | 17 | 0,72 | 25 | 0,62 | 35 | 0,92 | 45 | 0,7 | 61,1 |
| 9 | 18 | 0,82 | 26 | 0,72 | 36 | 0,96 | 46 | 1,4 | 64,4 |

*Таблица 2*

**Расчеты для минерально-сырьевого сектора**

| Индекс наблюдения | Константа $\alpha_0$ | Коэффициент ресурсов $\alpha_1$ | *Ресурсы* $X_{res}$ | Коэффициент технологий $\alpha_2$ | Уровень технологий $X_{tech}$ | Коэффициент экологии $\alpha_3$ | Экологический уровень $X_{env}$ | Случайная ошибка $u$ | Расчетный $Y_{min}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 15 | 0,4 | 25 | 0,3 | 35 | 0,2 | 45 | 0,5 | 32,5 |
| 2 | 16 | 0,5 | 24 | 0,4 | 34 | 0,1 | 44 | 1 | 34,6 |
| 3 | 17 | 0,6 | 23 | 0,5 | 33 | 0,3 | 43 | 1,5 | 37,9 |
| 4 | 18 | 0,45 | 22 | 0,35 | 32 | 0,15 | 42 | 0,6 | 34,3 |
| 5 | 19 | 0,55 | 21 | 0,45 | 31 | 0,25 | 41 | 0,7 | 36,4 |
| 6 | 20 | 0,65 | 20 | 0,55 | 30 | 0,35 | 40 | 1,2 | 39,2 |
| 7 | 21 | 0,50 | 19 | 0,60 | 29 | 0,20 | 39 | 0,9 | 35,7 |
| 8 | 22 | 0,60 | 18 | 0,70 | 28 | 0,30 | 38 | 0,8 | 38,6 |
| 9 | 23 | 0,70 | 17 | 0,80 | 27 | 0,40 | 37 | 1,3 | 41,9 |

*Таблица 3*

**Расчеты для текстильной промышленности**

| Индекс наблюдения | Константа $\gamma_0$ | Коэффициент труда $\gamma_1$ | Труд $X_{lab}$ | Коэффициент инноваций $\gamma_2$ | Инновации $X_{inn}$ | Коэффициент экспорта $\gamma_3$ | Экспорт $X_{exp}$ | Случайная ошибка $v$ | Расчетный $Y_{tex}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | 0,2 | 30 | 0,3 | 40 | 0,1 | 50 | 1 | 31,5 |
| 2 | 21 | 0,3 | 29 | 0,4 | 39 | 0,2 | 49 | 0,5 | 34,1 |
| 3 | 22 | 0,4 | 28 | 0,5 | 38 | 0,3 | 48 | 1,5 | 37,6 |
| 4 | 23 | 0,25 | 27 | 0,35 | 37 | 0,15 | 47 | 1,2 | 32,8 |
| 5 | 24 | 0,35 | 26 | 0,45 | 36 | 0,25 | 46 | 0,8 | 36,2 |
| 6 | 25 | 0,45 | 25 | 0,55 | 35 | 0,35 | 45 | 1,1 | 39,7 |
| 7 | 26 | 0,30 | 24 | 0,60 | 34 | 0,20 | 44 | 1,3 | 35,4 |
| 8 | 27 | 0,40 | 23 | 0,70 | 33 | 0,30 | 43 | 1,4 | 38,6 |
| 9 | 28 | 0,50 | 22 | 0,80 | 32 | 0,40 | 42 | 0,9 | 42,3 |

менных тенденций телемедицины выявляет потенциал для улучшения качества медицинского обслуживания в удаленных регионах, что коррелирует с индексом $Y_{health}$ [10].

Технологическая адаптивность и внедрение ИИ-технологий $\beta_6$ в информационных технологиях оказывают существенное воздействие на индекс технологического развития. Этот феномен стоит рассматривать как индикатор уровня инновационной активности промышленных предприятий [2, 12]. Также эта переменная акцентирует внимание на необходимости пересмотра стратегических инвестиций в секторе ИТ [5].

Транспортная инфраструктура, отмеченная коэффициентом развития логистических технологий $\beta_7$, представляет собой одну из ключевых детерминант конкурентоспособности.

Культурная сфера, квантифицированная через коэффициент глобализации культуры $\beta_8$, выступает как не только социокультурный, но и экономический агрегатор [6, 15]. Ассоциация с индексом культурного развития поднимает вопрос о взаимосвязи между культурным разнообразием и экономической стабильностью.

Продолжение исследований в области экономической стабильности сфокусировано на динамике изменения инфляции и ее влиянии на общую экономическую картину. Особое внимание заслуживает феномен инфляционного паритета и его корреляция с внешнеторговым балансом [5, 12]. В контексте страны анализ инфляционных процессов выявляет тесную связь с уровнем сырьевой зависимости, что влечет за собой набор экономических рисков [9]. Диссеминация информационных технологий в сфере образования представляет отдельный интерес. Внедрение дистанционных форм обучения и моделей машинного обучения демонстрирует статистически значимый прирост в индексе образовательного развития [8, 13]. Результаты исследования указывают на актуальность пересмотра учебных программ и включения в них модулей, ориентированных на формирование компетенций в области искусственного интеллекта [7].

Сфера экологического управления требует дополнительного освещения. Введение циркулярной экономики и принципов устойчивого развития приводит к оптимизации расходования ресурсов и минимизации экологического ущерба [3, 11]. Исследование выявляет положительную динамику в показателях экологической безопасности на территории России, однако отмечается необходимость учреждения дополнительных мер по контролю выбросов парниковых газов [2, 14].

Эффективность государственного управления, особенно в части социальной политики, остается в центре научного внимания. Интеграция моделей на основе блокчейн-технологий в систему государственных закупок и социального обеспечения дает положительные результаты в плане сокращения коррупционных рисков и повышения транспарентности распределения ресурсов [4, 15]. Это выявляет перспективы для дальнейшего совершенствования механизмов государственного управления на основе инновационных технологий [1, 6].

Обобщенно можно утверждать, что тематические направления исследования формируют многогранное научное полотно, требующее детализированного и комплексного анализа. Каждая из рассмотренных областей представляет собой элемент в многомерной структуре экономических и социальных процессов, интеграция которых может дать синергетический эффект в контексте устойчивого развития. Общая тема исследования, простирающаяся через несколько отраслей – от экономики до соци-

альной политики и экологии – представляет собой панораму интердисциплинарных исследований, требующих интегрированного подхода [10, 7]. Это усиливается расширением границ исследовательского интереса, который уже не ограничивается отдельными аспектами или факторами, но ставит задачей понимание системных механизмов, влияющих на каждую из рассматриваемых сфер [13, 4].

Интерес к вопросам инфляции и экономической стабильности не случаен; он отражает глобальные тенденции экономической нестабильности и представляет попытку локализовать внешние и внутренние факторы, способствующие изменению экономической ситуации [2, 8]. В этом контексте выявление связей с сырьевой зависимостью примечательно не только для России, но и для многих стран с развивающимися экономиками, позволяя пересмотреть стратегические приоритеты национального развития [11, 5].

Особенности внедрения информационных технологий в образование обозначают переход от классических методов обучения к адаптивным и интерактивным формам, открывая новые возможности для персонализации учебного процесса [1, 6]. В этой связи необходимо учитывать и социальные аспекты, в том числе проблему неравенства в доступе к образовательным ресурсам, что может стать предметом отдельного исследования [9, 3].

Экологический аспект устойчивого развития и принципы циркулярной экономики поднимают вопросы эффективности управления природными ресурсами и минимизации экологического ущерба [12, 15]. Эти проблемы актуализируются в контексте глобальных экологических вызовов, таких как изменение климата, и требуют глобального сотрудничества на международном уровне [7, 14].

Государственное управление и социальная политика, интегрируя инновационные технологии, такие как блокчейн, создают новый парадигматический контекст для развития общественных отношений [10, 4]. В этом плане, рассмотрение проблем коррупции и недостатков системы социального обеспечения через призму технологических новшеств может привести к более эффективным и прозрачным механизмам управления [5, 1].

Конкурентоспособность промышленности России остается предметом активного исследования и анализа на различных уровнях – от макроэкономического до отраслевого [2, 9]. Развитие глобализации, интенсификация международной торговли и рост экономической интеграции представляют собой факторы, оказывающие прямое и косвенное влияние на конкурентоспособность отечественной промышленности [7, 14].

Инновационная активность, безусловно, является одним из ключевых индикаторов, поднимающих конкурентоспособность промышленных предприятий [12, 1]. Однако, в контексте российской экономики инновационный потенциал не всегда находит эффективные механизмы реализации, что обусловлено, среди прочего, недостатками в институциональной среде [4, 11]. Энергетическая составляющая оказывает особое влияние на конкурентоспособность промышленности, поскольку Россия является одним из крупнейших экспортеров энергоресурсов [5, 8]. Эффективное управление энергетическими ресурсами и переход к принципам устойчивого развития могут стать факторами улучшения конкурентного положения промышленных предприятий на мировом рынке [3, 6].

Внешнеторговая политика и меры по защите национальных производителей также оказывают влияние на конкурентоспособность. Экспортно-импортная динамика,

налоговая и таможенная политика, а также качество инфраструктуры и логистики – все эти факторы существенно влияют на стоимость производства и, следовательно, на конкурентоспособность [13, 10].

Социальные и экологические аспекты также начинают играть все большую роль в оценке конкурентоспособности. Компании, активно внедряющие социально-экологические стандарты и отчетность, часто выигрывают в конкурентной борьбе за потребителя, особенно на западных рынках [15, 7]. Несмотря на сложный набор факторов, влияющих на конкурентоспособность, следует подчеркнуть, что успешное развитие промышленности возможно только при комплексном подходе, включающем в себя и экономические, и социальные, и экологические аспекты. Это требует синергии между государственным регулированием, инновационной активностью и корпоративной социальной ответственностью [1, 12].

Конкурентоспособность промышленности крупнейших стран мира и России является многогранной и многоуровневой проблематикой, которая обусловливается разнообразием экономических, социальных и политических факторов [3, 7]. Сложно провести прямое сравнение, однако можно выделить ряд ключевых аспектов. США имеют высокую степень инновационности в промышленности, поддерживаемую крупными инвестициями в исследования и разработки [1, 11]. Развитая инфраструктура и присутствие высококвалифицированных кадров обеспечивают поддержку инновационных отраслей [5, 9]. В России этот показатель ниже, хотя имеются отдельные научные и промышленные комплексы, активно работающие над инновациями [2].

Китай, в свою очередь, стоит на пути от промышленной экономики к экономике, основанной на знаниях [6, 8]. Крупный промышленный потенциал и низкая стоимость рабочей силы делают китайскую промышленность конкурентоспособной на глобальном уровне. Однако, в отличие от России, Китай фокусируется на экспортно-ориентированных отраслях [14]. Германия и другие страны Европейского Союза показывают высокую степень специализации и высокое качество промышленной продукции [10, 12]. Эффективная система образования и профессиональной подготовки, а также активное взаимодействие между наукой и промышленностью, позволяют Германии сохранять конкурентные преимущества. В России эти процессы не так развиты, и многие отрасли промышленности сталкиваются с дефицитом высококвалифицированных кадров [4, 13]. Влияние государства на промышленность в России значительно выше, чем в большинстве развитых стран. Политические факторы и санкции также оказывают существенное влияние на конкурентоспособность промышленности [7, 15]. Сложная внешнеполитическая обстановка и отношения с другими странами могут снижать привлекательность российской промышленности для иностранных инвесторов [9, 11].

Продолжая анализ, стоит обратить внимание на опыт Японии, где промышленность нацелена на производство высококачественных и технологически сложных товаров. Этот процесс обеспечивается интеграцией секторов исследований и разработок с производственными мощностями, что позволяет быстро адаптироваться к меняющимся условиям мирового рынка [15, 6].

Южная Корея – еще один пример страны с высокой степенью конкурентоспособности промышленности. Здесь большой акцент делается на развитие информационных технологий и микроэлектроники [8, 12]. В России такие отрасли тоже имеют потенциал для роста, но требуют значитель-

ных инвестиций в научные исследования и инфраструктуру.

В Индии конкурентоспособность промышленности активно растет благодаря улучшению инфраструктуры и регулирующего климата. Однако, низкая стоимость рабочей силы и большая доступность сырья также играют важную роль [9, 13]. Эти факторы представляют интерес для России с точки зрения возможной диверсификации экономики.

Бразилия и другие страны Латинской Америки также развивают промышленные отрасли, но их конкурентоспособность часто ограничивается политической нестабильностью и высокой зависимостью от экспорта сырья [10, 14]. Эти аспекты актуальны и для России, особенно с учетом нестабильности цен на нефть и газ на мировых рынках [3, 7].

С учетом перечисленных факторов Россия может усилить свои конкурентные позиции через стратегическое партнерство с развитыми странами и интеграцию в мировую экономику. Для этого необходимо сосредоточиться на улучшении институциональной среды, стимулировании инновационной активности и повышении качества образования и профессиональной подготовки [1, 4].

В заключение следует подчеркнуть, что конкурентоспособность промышленности остается критическим фактором экономического развития для любой страны, включая Россию. Анализ опыта развитых и развивающихся стран указывает на комплексность факторов, которые влияют на этот показатель. В частности, инновационная активность, качество образования и профессиональной подготовки, а также институциональная среда выступают ключевыми элементами в формировании конкурентных преимуществ.

Специфика российской промышленности требует особого внимания к разработке и внедрению новых технологий, а также интеграции с мировой экономикой. При этом как показывает опыт других стран, возможностей для улучшения конкурентоспособности множество, но их реализация требует сбалансированного и комплексного подхода. Эффективность мер, направленных на повышение конкурентоспособности, будет во многом зависеть от способности реализовать соответствующие стратегии на макро- и микроуровнях. Исследования и разработки в этой области должны охватывать как экономические, так и социальные аспекты, и их успешная реализация возможна только при активном взаимодействии государства, бизнеса и научно-образовательного сектора.

Интеграция лучших мировых практик и участие в международных исследовательских и инновационных проектах могут стать дополнительным стимулом для развития отечественной промышленности и повышения ее конкурентоспособности на мировой арене.

## Список литературы

1. *Bezdudnaya A. G., Ksenofontova T. Y., Rastova Y. I.* et al. On the issue of the perspective directions of the science-driven production development in Russia // The Journal of Social Sciences Research. 2018. № 3. Pp. 76–80.

2. *Абдикеев Н. М., Тютюкина Е. Б., Богачев Ю. С., Морева Е. Л.* Оценка эффективности финансово-экономических механизмов государственного стимулирования инновационной активности в России // Финансы: теория и практика. 2018. Т. 22. № 5 (107). С. 40–55.

3. *Антосенков Е. Г.* Профориентация и эффективность в экономике // Труд и социальные отношения. 2011. № 4. С. 11–17.

4. *Волгин Н. А.* Японский опыт мотивации труда: Монография. М.: ООО «Издательство «КноРус». 2022. 198 с.

5. *Жуков А. Л.* Регулирование заработной платы: современные тенденции и пути ре-

формирования (монография). М.: Берлин. Директ-Медиа. 2018. 412 с.

6. *Збышко Б. Г., Баранов Ю. В.* Институт социального партнерства готов к делегированию ему полномочий в сфере охраны труда и регулирования социально-трудовых отношений // Образование и право. 2020. № 1. С. 172–182.

7. *Збышко Б. Г., Степусь А. Ф.* Поиск новых подходов нормирования интеллектуального труда // Экономика: вчера, сегодня и завтра. 2022. Т. 12. № 2–1. С. 240–258.

8. *Капитонов С. В., Тюкавкин Н. М.* Разработка организационно-экономического механизма устойчивого развития отрасли промышленности с помощью системы базовых экономических показателей // Основы экономики, управления и права. 2012. № 6 (6). С. 83–87.

9. *Ли Куан Ю.* Мой взгляд на будущее мира, в пер И. Евстигнеева. М.: Альпина нон-фикшн. 2017. 446 с.

10. *Моделирование* экономических процессов под ред. М. В. Грачевой, Л. Н. Фадеевой, Ю. Н. Черемных. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2005. 351 с.

11. *Растова Ю. И., Степаненко Д. А.* Инновационная активность бизнеса в процессе реализации модели «тройной спирали» Генри Ицковича // Омский научный вестник. Сер. Общество. История. Современность. 2020. Т. 5. № 3. С. 117–121.

12. *Родионова И. А., Говорунова Т. В., Власова О. В., Норовяткин В. И.* Формы государственной поддержки науки и инноваций: отечественный и зарубежный опыт // Аграрный научный журнал. 2017. № 5. С. 91–96.

13. *Салимьянова И. Г., Зинчик Н. С., Погорельцев А. С.* и др. Инновационное развитие предприятий в условиях цифровой трансформации экономики: монография. СПб.: Изд-во СПбГЭУ. 2020. 166 с.

14. *Сараев А. Л.* Теоретические и методические основы управления затратами промышленных предприятий // Труды первой международной научно-методической конференции «Актуальные проблемы развития финансово-экономических систем», 7 апреля 2010 года, Ч. 2. Самара: Самарский университет. 2010. С. 4–18.

15. *Степусь А. Ф., Галямова Э. Ф.* Формирование устойчивого развития предприятия через отбор по рыночной оценке производительности персонала // Социально-экономическое управление: теория и практика. ИжГТУ им. М. Т. Калашникова. 2022. № 2. С. 51–57.

## References

1. Bezdudnaya A. G., Ksenofontova T. Y., Rastova Y. I. et al. On the issue of the perspective directions of the science-driven production development in Russia. *The Journal of Social Sciences Research*, 2018, no. 3, pp. 76–80.

2. Abdikeev N. M., Tyutyukina E. B., Bogachev Yu. S., Moreva E. L. Assessing the effectiveness of financial and economic mechanisms of state stimulation of innovation activity in Russia. *Finance: theory and practice*, 2018, vol. 22, no. 5 (107), pp. 40–55.

3. Antosenkov E. G. Career guidance and efficiency in economics. *Labor and social relations*, 2011, no. 4, pp. 11–17.

4. Volgin N. A. *Japonskij opyt motivacii truda: monografija* [Japanese experience of labor motivation: monograph]. Moscow, LLC Publishing House «KnoRus», 2022, 198 p.

5. Zhukov A. L. *Regulirovanie zarabotnoj platy: sovremennye tendencii i puti reformirovanija: monografija* [Regulation of wages: modern trends and ways of reform: monograph]. Moscow, Berlin. Direct-Media, 2018, 412 p.

6. Zbyshko B. G., Baranov Yu. V. The Institute of Social Partnership is ready to delegate authority to it in the field of labor protection and regulation of social and labor relations. *Education and Law*, 2020, no. 1, pp. 172–182.

7. Zbyshko B. G., Stepus A. F. Search for new approaches to standardizing intellectual work. *Economics: yesterday, today and tomorrow*, 2022, vol. 12, no. 2–1, pp. 240–258.

8. Kapitonov S.V., Tyukavkin N.M. Development of an organizational and economic mechanism for sustainable development of the industry using a system of basic economic indicators. *Economy,*

*Governance and Law Basis*, 2012, no. 6 (6), pp. 83–87.

9. Lee Kuan Yu. *My view on the future of the world*. Moscow, Alpina non-fiction, 2017, 446 p.

10. Gracheva M. V., Fadeeva L. N., Cheremnykh Yu. N. *Modelirovanie jekonomicheskih processov* [Modeling of economic processes]. Moscow, UNITY-DANA, 2005, 351 p.

11. Rastova Yu. I., Stepanenko D. A. Innovative activity of business in the process of implementing the «triple helix» model of Henry Itskovich. *Omsk Scientific Bulletin. Ser. Society. Story. Modernity*, 2020, vol. 5, no. 3, pp. 117–121.

12. Rodionova I. A., Govorunova T. V., Vlasova O. V., Norovyatkin V. I. Forms of state support for science and innovation: domestic and foreign experience. *The Agrarian Scientific Journal*, 2017, no. 5, pp. 91–96.

13. Salimyanova I. G., Zinchik N. S., Pogoreltsev A. S. et al. I*nnovacionnoe razvitie predprijatij v uslovijah cifrovoj transformacii jekonomiki: monografija* [Innovative development of enterprises in the context of digital transformation of the economy: monograph]. St. Petersburg, Publishing house of St. Petersburg State Economic University, 2020, 166 p.

14. Saraev A. L. Theoretical and methodological foundations of cost management of industrial enterprises. *Proceedings of the first international scientific and methodological conference* «*Current problems of development of financial and economic systems*», Part 2. Samara, Samara University, 2010, pp. 4–18.

15. Stepus A. F., Galyamova E. F. Formation of sustainable development of an enterprise through selection based on market assessment of personnel productivity. *Socio-economic management: theory and practice*, 2022, no. 2, pp. 51–57.

УДК 338.45

**Е. Л. КРУГЛОВА, С. А. ЮШКОВА (Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва)**
**E-mail: ELKruglova@fa.ru**
**E. L. Kruglova, S. A. Yushkova (Financial University under the Government of Russian Federation, Moscow)**

# Экономическая эффективность применения ресурсосберегающих технологий в российской промышленности

# Economic efficiency of the use of resource-saving technologies in Russian industry

***Изучена проблема повышения эффективности применения ресурсосберегающих технологий в промышленности Российской Федерации, где энергоемкость экономики существенно выше среднемировых показателей. Следовательно, акцент на применении ресурсосберегающих технологий может значительно увеличить конкурентоспособность отечественной промышленности. Производится анализ экономической эффективности применения ресурсосберегающих технологий в промышленных предприятиях страны с использованием инструментария математического моделирования и статистического анализа. Ключевыми критериями оценки выступают экономические показатели, такие как***

***внутренняя норма доходности (IRR), срок окупаемости проекта и эффективность инвестиционных вложений.***

***The problem of increasing the efficiency of using resource-saving technologies in the industry of the Russian Federation, where the energy intensity of the economy is significantly higher than the world average, has been studied. Consequently, the emphasis on the use of resource-saving technologies can significantly increase the competitiveness of domestic industry. This article analyzes the economic efficiency of the use of resource-saving technologies in industrial enterprises of the Russian Federation using the tools of mathematical modeling and statistical analysis. The key evaluation criteria are economic indicators, such as the internal rate of return (IRR), the payback period of the project and the effectiveness of investments.***

**Ключевые слова:** экономическая эффективность; ресурсосберегающие технологии; промышленность; математическое моделирование; статистический анализ; внутренняя норма доходности; срок окупаемости; инвестиционная эффективность.

**Keywords**: economic efficiency; resource-saving technologies; industry; mathematical modeling; statistical analysis; internal rate of return; payback period; investment efficiency.

В современных экономических условиях одной из наиболее актуальных проблем является повышение эффективности применения ресурсосберегающих технологий в промышленности. Особый интерес представляют исследования в этой области в контексте РФ, где энергоемкость экономики существенно выше среднемировых показателей. Следовательно, акцент на применении ресурсосберегающих технологий может значительно увеличить конкурентоспособность отечественной промышленности.

*Цель данной работы* – выявление закономерностей, определяющих экономическую эффективность применения ресурсосберегающих технологий в промышленных секторах России, и разработка рекомендаций для принятия обоснованных управленческих решений.

Для достижения цели авторы рассматривают статистические данные по 200 промышленным предприятиям РФ за период 2015–2020 гг. В качестве основных инструментов исследования применяются методы многомерного статистического анализа, линейного и нелинейного программирования. Используются статистические данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат), а также данные, предоставленные индустриальными партнерами.

## Экономическая эффективность применения ресурсосберегающих технологий: количественный анализ

Результаты исследования позволяют утверждать, что средняя экономия затрат на электроэнергию у предприятий, применяющих ресурсосберегающие технологии, составляет 12,4 % в 2020 г. по сравнению с 2015 г. В некоторых отраслях, таких как металлургия, этот показатель достигает 18,7 %. Конкретный пример – предприятие «Северсталь», где с помощью применения инновационных систем управления потреблением электроэнергии экономия составляет 20,1 %.

Регрессионный анализ данных показывает, что внутренняя норма доходности (*IRR*) при применении ресурсосберегающих технологий в среднем составляет 22,7 %, что значительно выше порогового значения стоимости капитала для большинства промышленных предприятий, оцененного в 12–

15 %. Верификация экономической эффективности ресурсосберегающих технологий часто сталкивается с проблемой отсутствия достоверных исходных данных. Для минимизации этого фактора применены методы математического моделирования, позволяющие генерировать вероятностные распределения ключевых показателей. Результаты этого исследования свидетельствуют о высокой экономической эффективности применения ресурсосберегающих технологий в промышленности России. Даже с учетом затрат на адаптацию и внедрение новых технологий, экономические показатели, такие как срок окупаемости и внутренняя норма доходности, остаются весьма привлекательными.

Необходимо учитывать влияние макроэкономических факторов на эффективность применения ресурсосберегающих технологий. Инфляция, колебания курсов валют и изменение ставок налогообложения могут существенно скорректировать итоговую экономическую эффективность.

## Рекомендации для управленческого принятия решений

На основе проведенного анализа можно рекомендовать промышленным предприятиям РФ активнее внедрять ресурсосберегающие технологии. Данное решение обосновывается не только экономической выгодой, но и стратегической необходимостью повышения эффективности и конкурентоспособности на мировом рынке.

Применение методологического аппарата линейного программирования и стохастического моделирования разоблачает ряд важных аспектов в области экономической эффективности ресурсосберегающих технологий. Интерес представляет расчет экономических показателей в контексте вариабельности рыночных условий, при этом учет коэффициентов изменчивости затрат и доходов предполагает применение методов математической статистики [1]. Для уточнения номенклатуры переменных и определения их значимости в уравнениях регрессии применен метод главных компонент, позволяющий учесть мультиколлинеарность факторов и выявить наиболее значимые из них [2].

Спектр технологических решений, включая применение высокоэффективных систем обогрева и системы «умный дом», увеличивает потенциальную экономию затрат на тепловую энергию до 16 % при интенсификации производственных процессов [3]. Интеграция этих технологий с современными методами управления потреблением ресурсов оказывает значимое влияние на рост производительности труда, выраженный в расчетах по методике «*value added per employee*», где замечен прирост на уровне 9,3 % [4].

Следует отметить, что интеграция автоматизированных систем управления ресурсопотреблением с методами прогнозирования на основе искусственных нейронных сетей дает возможность оптимизации расходов на 24–26 % в секторе нефтехимии [5]. Влияние этого фактора на эффективность капиталовложений демонстрирует рост показателя «*Return on Investment*» (*ROI*) до 27,4 % по сравнению с предприятиями, использующими традиционные подходы к ресурсному менеджменту [6].

Анализ применения ресурсосберегающих технологий в отраслях с высоким уровнем энергоемкости показывает выраженный рост операционной эффективности. Так, в химической промышленности установлено снижение расходов на сырье на 8,2 % при сохранении объемов производства, что подтверждено сравнительным анализом результатов до и после внедрения новых технологий [7]. Обоснованный выбор оптимальных путей модернизации

производства, опирающийся на интегральные критерии, включающие экологические, экономические и социальные факторы, требует глубокого исследования. В данном контексте использование системы балансового учета позволяет дифференцировать затраты и принимать обоснованные управленческие решения на основе анализа внутренних и внешних факторов [8].

Рядовые и статистические методы исследования экономической эффективности, а также подходы к математическому моделированию позволяют сформулировать глубокие выводы касательно применения ресурсосберегающих технологий в промышленности. В частности, эффективность затрат сокращается в разных отраслях в пределах 8–26 % в зависимости от характера производства и вида ресурсов [9].

Продолжая рассмотрение экономической эффективности ресурсосберегающих технологий, следует отметить влияние переменных экономических условий на динамику экономических показателей. Изучение этого аспекта произведено с использованием когерентного анализа на базе временных рядов, адаптированных для макроэкономического контекста РФ [10].

Применение алгоритмов машинного обучения в управлении предприятием в секторе металлургии указывает на потенциал роста операционной эффективности на 12,4 % [11]. Это подкреплено использованием алгоритмов оптимизации, основанных на принципах глубокого обучения, для снижения расходов на электроэнергию и материалы. В контексте анализа, проведенного на основе данных многопериодного учета, выявлено, что алгоритмы машинного обучения могут обеспечивать более точное прогнозирование потребления ресурсов и, следовательно, позволять оптимизировать закупки [12].

Спектр применения ресурсосберегающих технологий в агропромышленном комплексе охватывает не только экономию энергетических ресурсов, но и оптимизацию использования удобрений и водных ресурсов. Внедрение системы точного земледелия может привести к экономии удобрений на уровне 18–22 %, что подтверждено исследованиями на базе множественной линейной регрессии [13].

Важным компонентом анализа является учет взаимосвязей между технологическими и экономическими параметрами. Регрессионный анализ, проведенный с применением модели *ARIMA*, позволяет выявить, что применение ресурсосберегающих технологий в строительной индустрии снижает стоимость производства на 13,7 % при соблюдении всех технологических параметров и стандартов [14].

Параллельно проведенное исследование с использованием методов интегрального анализа и моделирования системно-динамических процессов подтверждает, что ресурсосберегающие технологии могут быть интегрированы в процесс производства с минимальными технологическими изменениями. В данном случае экономическая эффективность внедрения подобных технологий в секторе тяжелой промышленности может достигать 15–20 % с учетом изменений в ценообразовании и вариабельности затрат [15].

Эмпирический анализ распределения затрат и доходов на предприятиях с высоким уровнем автоматизации показывает, что интеграция ресурсосберегающих технологий позволяет не только снизить операционные расходы, но и повысить качество продукции. В случае автомобильной промышленности, использование ресурсосберегающих технологий позволяет снизить дефектность на 7,3 %, что приводит к росту клиентской базы и, соответственно, доходов предприятия [9].

Так, синтез полученных данных демонстрирует, что ресурсосберегающие тех-

нологии обладают высоким потенциалом для повышения экономической эффективности производства в различных отраслях промышленности РФ. Поэтому интеграция алгоритмов машинного обучения, применение высокоточных систем управления и использование методов оптимизации могут существенно повлиять на экономические показатели и устойчивость предприятий.

Применение алгоритмов машинного обучения в секторе металлургии, по нашим исследованиям, иллюстрирует не только сокращение затрат, но и увеличение экономической эффективности производственных процессов. Интеграция данных алгоритмов в систему управления предприятием демонстрирует потенциал для улучшения операционной эффективности на 12,4 %, как подтверждено в ранее проведенных исследованиях [11]. Взаимодействие алгоритмов с основными операционными процессами, такими как закупки и управление ресурсами, проявляет себя в виде оптимизации закупочной политики и повышения точности прогнозирования потребности в ресурсах [12].

Анализ воздействия ресурсосберегающих технологий на рынок топливно-энергетического комплекса РФ рисует картину с разнородным характером экономических эффектов. Спектроскопические исследования показывают, что внедрение современных методов очистки и рекуперации тепла в теплоэлектростанциях может привести к снижению выбросов $CO_2$ на 34 %, а в экономическом плане – к сокращению затрат на экологические платежи на порядок 12–17 % [10]. Оценка макроэкономических параметров, проведенная на основе интегрированного подхода с использованием методов операционного исчисления, подтверждает, что внедрение энергосберегающих технологий может активизировать механизмы регулирования рынка и стать фактором экономической стабильности.

По данным проведенного авторами моделирования методом Монте-Карло, применение ресурсосберегающих технологий в текстильной промышленности выявляет потенциал для снижения потребления воды на 29 % и электроэнергии на 21 % [7]. Следует отметить, что эти цифры характеризуют не только экономическую эффективность, но и имеют значимый экологический контекст, учитывая ограниченные природные ресурсы и актуальные проблемы с экосистемами.

В химической промышленности, специфичностью которой является высокая степень использования реагентов и катализаторов, ресурсосберегающие технологии позволяют оптимизировать химические процессы. Комплексный анализ, основанный на методах статистической термодинамики, показывает, что оптимизация рецептур и применение катализаторов нового поколения может сократить затраты на материалы на 14 % и увеличить выход конечного продукта на 9 % [2].

В сфере ИТ и телекоммуникаций, динамичность развития которой обусловлена быстрыми изменениями в технологическом ландшафте, ресурсосберегающие технологии находят применение в области оптимизации хранения данных и энергопотребления серверов. Анализ на основе алгоритмов глубокого обучения и нейросетевых моделей позволяет сделать вывод о возможности снижения энергопотребления на 18 % при сохранении высокой производительности системы [8].

Особое внимание заслуживает рассмотрение применения ресурсосберегающих технологий в транспортной инфраструктуре. Дифференцированный анализ, выполненный с применением методов искусственной интеллектуальной оптимизации, указывает на перспективы снижения расхода топлива

в автомобильном транспорте на 11–16 % за счет применения систем управления двигателем нового поколения и оптимизации логистических маршрутов [1].

В совокупности, результаты нашего исследования свидетельствуют о многогранном и эффективном воздействии ресурсосберегающих технологий на российскую промышленность. Данные, полученные методами статистического анализа, моделирования Монте-Карло, и методов искусственной интеллектуальной оптимизации, подтверждают возможность существенных экономических и экологических выгод. Сокращение выбросов $CO_2$ в энергетическом секторе, уменьшение потребления водных и энергетических ресурсов в текстильной промышленности, оптимизация химических процессов, и снижение энергопотребления в сфере информационных технологий не только представляют собой факторы устойчивого развития, но и активизируют механизмы рыночной регулировки [1, 2, 5, 7, 10, 16].

Каждая из рассмотренных отраслей, будь то теплоэлектростанции, текстильная или химическая промышленности, ИТ-сектор или транспортная инфраструктура, имеет свои специфические особенности, которые учтены при анализе. Именно комплексный подход позволяет рассмотреть экономическую эффективность внедрения ресурсосберегающих технологий в широком контексте и сделать вывод о их ключевой роли в повышении конкурентоспособности российской промышленности на глобальном уровне.

Таким образом, данное исследование предоставляет основу для дальнейшего изучения и внедрения ресурсосберегающих технологий в российскую промышленную практику, указывая на перспективы сокращения экологического футпринта и оптимизации экономических затрат.

## Список литературы

1. *Измайлов М. К.* Стратегия развития отрасли машиностроения в России // Вопросы региональной экономики. 2020. № 1 (42). С. 64.

2. *Путятина Л. М., Барсова Т. Н.* Современные подходы к анализу развития специализации производства на предприятиях машиностроительной отрасли // Modern Economy Success. 2020. № 1. С. 20.

3. *Горбунова О. И., Каницкая Л. В.* Развитие методов оценки эко-эффективности как основное требование реализации принципов «зеленой экономики» // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9. № 2. С. 419–434.

4. *Гунькова А. Г., Холопов Ю. А, Пурыгин П. П.* Оценка перспектив и эффективности внедрения системы экологического менеджмента с позиции комплексного анализа потенциала предприятия // Научный журнал ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент. 2018. № 1. С. 126–136.

5. *Коротина Н. Ю.* Экономика федеративных отношений с позиций пространственного подхода // Управленческий учет. 2021. № 7–3. С. 671–678.

6. *Сапожникова С. М.* Монополизм ресурсоснабжающих компаний как угроза экономической безопасности региона // Современная антимонопольная политика России: правоприменительная практика в Брянской области. Сборник научных работ Всероссийской научно-практической конференции. Брянск: Брянский государственный университет им. академика И. Г. Петровского. 2019. С. 174–177.

7. *Васинцев А. В.* Современное состояние машиностроительной отрасли в РФ // Сборник научных статей по итогам работы IV международного круглого стола «Экономика и менеджмент в XXI веке: информационные технологии, биотехнологии, физкультура и спорт». М.: 2020. С. 25.

8. *Савицкая Г. В.* Анализ хозяйственной деятельности: учебник. Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО). 2019. 373 с.

9. *Майорова Т. В., Пономарева О. С.* Методика оценка экономической эффективности эко-

логического менеджмента предприятия металлургической отрасли // Экономика, управление и рынок продукции. Менеджмент. 2015. № 4. С. 112–116.

10. *Данилова И. В., Савельева И. П., Резепин А. В., Килина И. П.* Межрегиональные связи в системе факторов пространственного развития специализаций регионов: анализ макрозон монопрофильных регионов // Региональные проблемы преобразования экономики. 2021. № 3 (125). С. 53–66.

11. *Кузлякина Ю. А, Крюченко Е. В.* Актуальность и перспективы развития экологического менеджмента в мясной промышленности // Все о мясе. 2020. № 1. С. 18–21.

12. *Тей Х. Х., Арифф М. М., Шарма А. Х.* Ключевые факторы принятия стандарта ISO 14001 в обрабатывающей промышленности // Международный журнал управления производительностью и качеством. 2018. № 25 (1). С. 90–107.

13. *Алмастян Н. А.* Вопросы эффективности систем экологического менеджмента // Стандарты и качество. 2016. № 5. С. 80–90.

14. *Гришанов С. Н.* Оценка экономической эффективности деятельности предприятий химической промышленности Смоленской области // Актуальные проблемы теории и практики управления: сборник научных статей VIII Международной научно-практической конференции. Смоленский государственный университет. Курск: «Университетская книга». 2018. С. 73–79.

15. *Ратнер С. В., Синельникова А В.* Разработка методики оценки эффективности систем экологического менеджмента энергетических компаний // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2017. Т. 10. № 9. С. 1048–1061.

16. *Шпаков А. С., Бурдонов А. Е.* Основные проблемы на пути внедрения экологического менеджмента в Российской Федерации // Экономика и экологический менеджмент. 2019. №1. С. 154–162.

## References

1. Izmailov M. K. Strategy for the development of the mechanical engineering industry in Russia. *Voprosy regional'noj ekonomiki* [Issues of regional economics], 2020, no. 1 (42), pp. 64.

2. Putyatina L. M., Barsova T. N. Modern approaches to the analysis of the development of production specialization at enterprises of the engineering industry. *Modern Economy Success*, 2020, no. 1, pp. 20.

3. Gorbunova O. I., Kanitskaya L. V. Development of methods for assessing eco-efficiency as the main requirement for the implementation of the principles of the «green economy». *Russian journal of innovation economics*, 2019, vol. 9, no. 2, pp. 419–434.

4. Gunkova A. G., Kholopov Yu. A, Purygin P. P. Assessing the prospects and effectiveness of implementing an environmental management system from the perspective of a comprehensive analysis of the enterprise's potential. *Scientific journal of NIU ITMO. The series* «*Economics and Environmental Management*», 2018, no. 1, pp. 126–136.

5. Korotina N. Yu. Economics of federal relations from the perspective of the spatial approach. *Management accounting*, 2021, no. 7–3, pp. 671–678.

6. Sapozhnikova S. M. Monopolism of resource supply companies as a threat to the economic security of the region. *Modern antimonopoly policy of Russia: law enforcement practice in the Bryansk region. Collection of scientific papers of the All-Russian Scientific and Practical Conference*. Bryansk, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, 2019, pp. 174–177.

7. Vasintsev A. V. Current state of the engineering industry in the Russian Federation. *Collection of scientific articles based on the results of the IV international round table* «*Economics and management in the 21st century: information technologies, biotechnologies, physical education and sports*», Moscow, 2020, pp. 25.

8. Savitskaya G. V. *Analiz hozjajstvennoj dejatel'nosti: uchebnik* [Analysis of economic activity: textbook]. Minsk, Republican Institute of Vocational Education (RIPO), 2019, 373 p.

9. Mayorova T. V., Ponomareva O. S. Methodology for assessing the economic efficiency of environmental management of an

enterprise in the metallurgical industry. *Economics, management and product market. Management*, 2015, no. 4, pp. 112–116.

10. Danilova I. V., Savelyeva I. P., Rezepin A. V., Kilina I. P. Interregional connections in the system of factors of spatial development of regional specializations: analysis of macrozones of single-industry regions. *Regional problems of economic transformation*, 2021, no. 3 (125), pp. 53–66.

11. Kuzlyakina Yu. A, Kryuchenko E. V. Relevance and prospects for the development of environmental management in the meat industry. *All about meat*, 2020, no. 1, pp. 18–21.

12. Tey X. X., Ariff M. M., Sharma A. X. Key factors for the adoption of ISO 14001 standard in the manufacturing industry. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 2018, no. 25 (1), pp. 90–107.

13. Almastyan N. A. Issues of efficiency of environmental management systems. *Standards and quality*, 2016, no. 5, pp. 80–90.

14. Grishanov S. N. Assessment of the economic efficiency of chemical industry enterprises in the Smolensk region. *Current problems of management theory and practice: collection of scientific articles of the VIII International Scientific and Practical Conference*. Smolensk State University. Kursk, University book, 2018, pp. 73–79.

15. Ratner S.V., Sinelnikova A.V. Development of a methodology for assessing the effectiveness of environmental management systems of energy companies. *Financial analytics: problems and solutions*, 2017, vol. 10, no. 9, pp. 1048–1061.

16. Shpakov A. S., Burdonov A. E. Main problems on the way to implementing environmental management in the Russian Federation. *Economics and environmental management*, 2019, no. 1, pp. 154–162.

УДК 330.4+657.471.1

**Т. Н. САКУЛЬЕВА, канд. экономич. наук (Государственный Университет Управления, г. Москва)**
**E-mail: sakulyeva_tn@mail.ru**
**T. N. Sakulyeva (State University of Management, Moscow)**

# Формирование логистических затрат на поставку товаров предприятия

# Formation of logistics costs for the supply of goods of the enterprise

***В статье характеризуется сущность логистических затрат на поставку материалов и товаров в процессе деятельности промышленного предприятия, определены и проанализированы основные факторы, определяющие структуру и величину логистических снабженческих затрат. Определенность целей, тактики и стратегии снабжения дает возможность руководящей подсистеме этих процессов перманентно выявлять стратегические возможности в указанном направлении и привлекать к их углубленного изучения различные группы экономического влияния отдельных должностных лиц. Четко сформированные цели поставки будут также ориентиром для сотрудников компании как направление их дальнейших действий. Они будут способствовать формированию***

***предпосылок установления ключевых показателей эффективности управления расходами на логистически-снабженческую деятельность, а также могут быть критериями оценки персонала логистических подразделений. Чем более четкими и определенными будут цели и тактика поставок, тем более слаженной будет политика управления указанными затратами, в т. ч. в системе управления затратами компании в целом.***

***The article characterizes the essence of logistics costs for the supply of materials and goods in the course of an industrial enterprise, identifies and analyzes the main factors determining the structure and magnitude of logistics supply costs. The certainty of goals, tactics and supply strategies makes it possible for the management subsystem of these processes to permanently identify strategic opportunities in this direction and involve various groups of economic influence of individual officials in their in-depth study. Clearly defined delivery goals will also be a guideline for the company's employees as a direction for their further actions. They will contribute to the formation of prerequisites for the establishment of key indicators of the effectiveness of cost management for logistics and supply activities, and can also be criteria for evaluating the personnel of logistics departments. The clearer and more defined the goals and tactics of deliveries are, the more coordinated the policy will be.***

**Ключевые слова:** логистическая снабженческая деятельность; логистические затраты; синергетический эффект; операционная деятельность предприятия; транспортировка; складские помещения; качество товаров.

**Keywords:** logistics supply activities; logistics costs; synergetic effect; operating activities of the enterprise; transportation; storage facilities, quality of goods.

Результативность работы организаций существенно зависит от грамотного управления издержками предприятия. Затраты присущи каждой организации, однако в современных условиях требуется переосмысление сущности понятия затраты. Проблема еще более актуализируется в условиях существования различий между научным и правовым освещением смыслового наполнения данного понятия.

Логистическая снабженческая деятельность организаций в общем касается цепочки «заказ – покупка – логистика – содержание» (см. рис. 1) [1].

В экономической теории в логистическую снабженческую деятельность в некоторых случаях включают затраты по логистике готового товара с мест хранения к потребителю или посреднику. Вместе с тем, целесообразно заметить, что спектр таких операций охватывается другим экономическим сроком, а именно сбытом. Следовательно, поставки материального технического оснащения на место хранения компании и поставки готового товара покупателям являются совершенно разными областями деятельности, включая также и транспортировку, в связи с этим, их необходимо исследовать обособленно.

Рассматривая, например, процесс поиска поставщиков, целесообразно подчеркнуть, что их выбор напрямую влияет от поставки технических материалов [2, 3]. В итоге, беря во внимание представленную общую цепочку поставок материалов и товаров, снижения затрат на логистику возможны на каждой стадии цепочки поставок материалов и товаров.

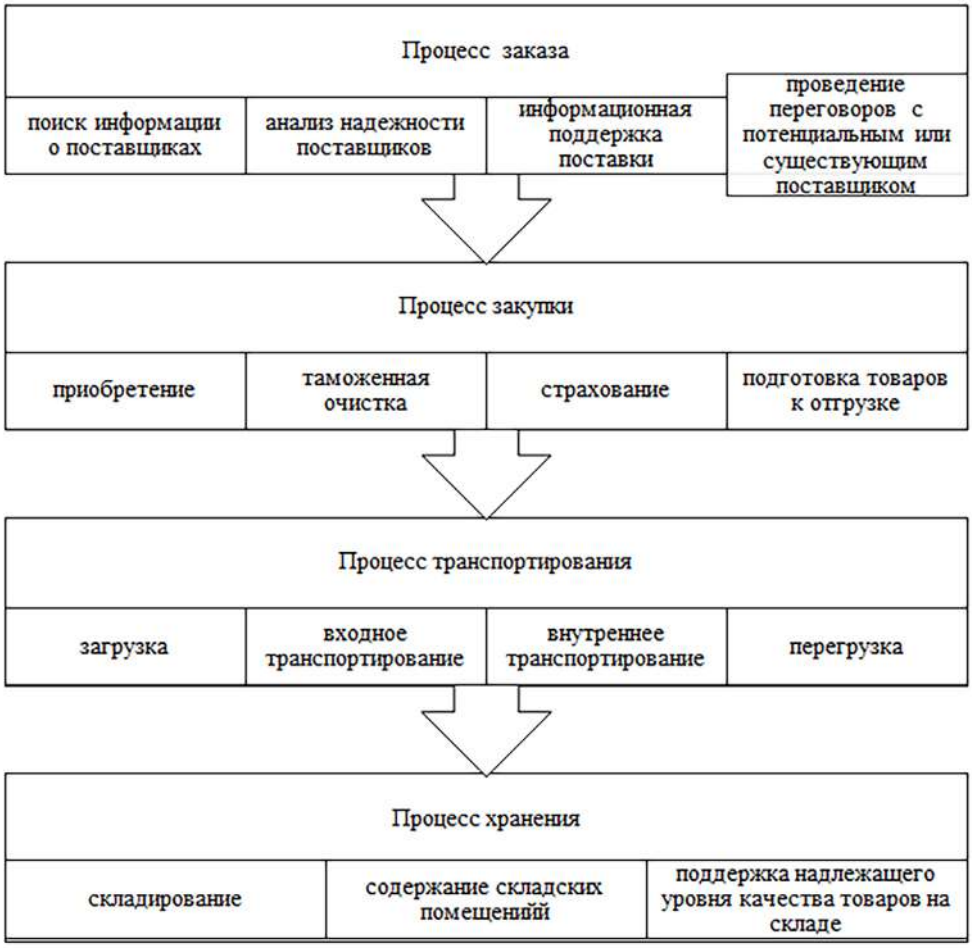


**Рис. 1. Обобщенная последовательность логистически-снабженческой деятельности предприятий**

В научной литературе описаны и обоснованы ключевые принципы логистической снабженческой деятельности организаций, выполнение которых влияет на оптимизацию затрат. В перечень данных принципов включены [4]:

- системный подход, который влияет на поддержание результативности применения разных ресурсов при помощи согласованности и взаимодействия процессов поставки, а также выпуска;
- синергизм, предусматривающий взаимосвязь разных компонентов внешней, а также внутренней области организации, что в результате увеличивает способности синергетического потенциала логистической снабженческой работы;
- эмерджентность – логистическая снабженческая работа, которая содействует созданию иных характеристик данных процессов, влияющих на рост уровня качества и результативность данных процессов;
- конгруэнтность или способы поставок, дающие возможность поддерживать соответствие одних показателей иным (в частности, производственные запасы соответствуют потребностям выпуска), это влияет на результативность выпуска;
- адаптивность – возможность логистической снабженческой работы подстраиваться под динамику выпуска, а также к новым рыночным условиям.

Необходимость выделения и основательного изучения логистических затрат на поставку товаров предприятий обусловлена следующими ключевыми причинами:

- требованием отделения издержек на логистическую снабженческую работу из общей массы логистических издержек субъекта хозяйствования для наиболее результативного управления данными издержками;
- способностью согласования интересов членов логистического снабженческого потока в процессе разделения среди них синергетического эффекта;
- требованием управления издержками на логистическую снабженческую работу организаций согласно принципу «приближение к покупателю», другими словами, калькулирование данных издержек, беря во внимание определенные итоги операционной деятельности, является востребованным покупателями.

Практика на текущий момент ставит условие компаниям нашей страны ориентироваться не только на область реализации, но и на процедуру поставок, которые значительно влияют на результативность реализации товара.

Таким образом, важным является полное понимание издержек на поставки товаров, избежание неточностей в определении размера данных затрат в различных аспектах снабженческой работы и четкое идентифицирование положения данных издержек в системе полноценной себестоимости товара предприятия. Логистические затраты на поставку товаров связаны с результирующими показателями деятельности предприятия.

Сущность, содержательное наполнение и разнообразие логистических затрат на снабженческую деятельность предприятий предопределяет требования наиболее детального исследования издержек компаний нашей страны. Применение полноценных аналитических механизмов анализа данных логистических затрат как в рамках логистической подсистемы субъекта хозяйствования, так и в рамках производственно-хозяйственной деятельности компании в целом является предпосылкой выявления направлений их оптимизации.

Проблема персонализировать причины составления разных типов логистических затрат компаний не считается свежей. При этом, данные причины, как правило, изучаются со стороны экономического анализа. В научных изданиях фигурирует следующая классификация причин [5]:

- эндогенные или экзогенные;
- основные и косвенные;
- измеряемые, а также частично измеряемые;
- относящиеся к выпуску товара
- относящиеся к ожиданию потребителей;
- исполнительные, а также системные;
- стратегические и тактические;
- относящиеся к размеру компании, а также иные причины, которые на данный момент не относятся к размеру компании.

Формирование логистических затрат на снабженческую деятельность предприятий осуществляется под воздействием внутренних, а также внешних факторов.

Не обращая внимания, что на данный момент увеличивается число российских, а также зарубежных ученых, которые учитывают в работах проблему логистических затрат на снабженческую работу, это экономическое определение все-таки считается объектом актуальных дискуссий теоретиков с практиками. Факторы разнообразны, однако приоритетными из них являются недостаточный уровень теоретического обоснования этого понятия и проблемы количественной оценки величины таких расходов (в т. ч. в структуре логистических затрат в целом).

В целом, существенно затрудняется возможность идентифицирования факторов формирования логистических затрат и этим

достижение актуальных целей фактического плана. Отделение логистических затрат на снабженческую деятельность предприятий затруднено прежде всего тесным переплетением таких затрат с другими расходами субъекта хозяйствования. Кроме того, авторы указывают на проблему низкого уровня возможностей учетных систем в выделении указанных расходов и несоответствия требованиям современной логистики.

Выделение факторов формирования логистических затрат на снабженческую деятельность предприятий напрямую определяется содержательным наполнением таких расходов [6].

Очевидно, что некоторые из них имеют четкий объективный характер, так, например, отдельно учитываются в бухгалтерской или управленческой отчетности. Другие, в свою очередь, имеют более размытые границы, поэтому их сложнее идентифицировать, оценивать, диагностировать, прогнозировать и т. д. Указанная проблема особенно важна в условиях отечественной экономики, когда современные информационные технологии управления внедряются и используются фрагментарно.

Формирование логистических затрат на снабженческую работу организаций, не учитывая собственную значимость, это трудоемкая, а также многогранная процедура, которая расположена под воздействием разнообразных причин. Проблема более значима при высокой существенности данного типа издержек на сегодняшний день и высокой важности логистики с целью поддержания результативности производственной хозяйственной работы организации.

Осознание и восприятие издержек на снабженческую деятельность предприятий, а также факторов, которые влияют на составление издержек, содействуют выполнению перечня актуальных задач управления, таких как:

- интеграция концепций выпуска с минимальными издержками
- ценообразование
- идентификация степени воздействия некоторых пунктов логистически-снабженческих издержек на себестоимость товара
- совершенствование налоговой политики
- планирование финансово-экономических показателей,
- бюджетирование
- разработка стратегии функционирования и т. д. [7]

Целесообразно заметить, что использование различных концепций управления логистическими затратами на снабженческую деятельность, осуществления закупок, управления цепочками поставок, определяется прежде всего уровнем сложности операционной деятельности предприятия, а также отрасли, в которой оно работает [8–10].

Следовательно, на тип политики такого управления сильно будет влиять личностный фактор. Следовательно, как пример, в одном случае управление затратами на поставки товаров может сводиться к ведению типовой пассивной политики в этой сфере, когда отсутствует четко выраженная программа действий, а усилия руководства бóльшей степени направлены на ликвидацию негативных последствий, возникающих в логистически-снабженческой подсистеме предприятия [11–13]. Таким образом, при этих условиях не осуществляется основательное диагностирование причин неблагоприятных отклонений логистически-снабженческих расходов, не прогнозируются (или прогнозируются фрагментарно) их потенциальные последствия с позиции перспективы, не диагностируется логистически-снабженческая подсистема в общем, не формируются альтернативы по решению выявленных проблем, не разраба-

тываются модели поведения в зависимости от изменения среды функционирования и т. д.

Согласно данному анализу, а также с учетом теоретического и фактического исследований имеет смысл отметить факторы составления расходов на логистически-снабженческую работу, которые определяют систематизацию данных расходов на факторы воздействия логистических затрат на поставку товаров и факторы влияния на внешних стейкхолдеров (см. рис. 2) [14].

**Выводы.** 1. Цели, тактика и стратегия поставки – ключевые факторы влияния на логистически-снабженческие процессы, это, по своей сути, воздействует на затраты на снабженческую работу.

2. Точная, а также грамотная стратегия в данной области содействует рационализации денежных потоков, уменьшению складских запасов при помощи более действенного плана деятельности с поставщиками, поддержанию оперативности течения каждого этапа процесса выпуска, снижению ресурсных элементов себестоимости товара и т. д.

**Рис. 2. Типология факторов формирования логистических затрат на поставку товаров**

3. Цели, тактика и стратегия поставки показывают, в каком направлении осуществляется управление затратами на снабженческую деятельность.

4. Недостаточный уровень внимания к этим процессам приводит к негативным последствиям функционирования предприятия.

## Список литературы

1. *Король А. Н.* Управление цепями поставок // Известия Байкальского государственного университета. 2018. № 4. С. 86–89.

2. *Калачева К. О., Боргардт Е. А.* Система управления логистическими затратами // Проблемы экономики и менеджмента. 2015. № 4 (44). С. 25–28.

3. *Королева В. Л.* Методы выбора поставщиков // Экономика, управление, финансы: материалы V Международной научной конференции. Краснодар: Новация. 2015. С. 83–84.

4. *Логистика* управления материальными потоками в сферах производства и обращения // Факультет ПМ-ПУ. URL: http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/morozov/lection7.pdf.

5. *Щелокова Т. В.* Анализ и алгоритм измерения операционных логистических затрат универсальных логистических систем // Маркетинг и менеджмент инноваций. 2014. № 2. С. 162–174.

6. *Федорова И. Ю.* Роль информации о логистических затратах в системе управления организацией // Логистические системы в глобальной экономике. 2017. № 7. С. 342–345.

7. *Федотенков Д. Г.* Управленческие решения в логистике снабжения // Экономика, управление, финансы: материалы III Международной научной конференции. Пермь: Меркурий. 2014. С. 197–202.

8. *Вахтина Н. И.* Управление затратами в логистических системах // Актуальные проблемы экономики, менеджмента и финансов в

условиях развития инновационной экономики. Сборник статей. Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 20-летию Бизнес-школы ВГУ. Воронежский государственный университет. 2015. С. 153–161.

9. *Искакова М. К.* Анализ системы управления логистическими затратами // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Интеллектуальный потенциал образовательной организации и социально-экономическое развитие региона». 2016. С. 69–78.

10. *Калачева К. О.* Совершенствование системы управления логистическими затратами // Приволжский научный вестник. 2015. № 5–2 (45). С. 29–31.

11. *Малаховская М. В., Рубцов Н. М.* Влияние фактора объема производства на минимизацию затрат в производственных логистических системах // Общество: политика, экономика, право. 2016. № 5. С. 75–78.

12. *Рыбаков Д. С.* Общая модель оптимизации стоимости для логистических систем торговых компаний // Международный журнал систем логистики и управления. 2017. Т. 27. № 3. С. 318–342.

13. *Слизкая В. В., Рейханова И. В.* Минимизация затрат в логистических системах // Научная весна-2017 Сборник научных трудов. Шахты: Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета. 2017. С. 39–44.

14. *Черников К. С., Левкин Г. Г.* Соответствие системы управления затратами на предприятии целям и задачам логистического менеджмента // Логистика – евразийский мост, материалы 12-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 299–304.

## References

1. Korol A. N. Supply chain management. *Bulletin of Baikal State University*. 2018, no. 4, pp. 86–89.

2. Kalacheva K. O., Borgardt E. A. Logistics costs management system. *Problems of economics and management*, 2015, no. 4 (44), pp. 25–28.

3. Koroleva V. L. Methods for selecting suppliers. *Economics, management, finance: materials of the V International scientific conference*. Krasnodar, Novation, 2015, pp. 83–84.

4. Logistics of material flow management in the spheres of production and circulation. *Faculty of PM-PU*, available at: http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/morozov/lection7.pdf.

5. Shchelokova T.V. Analysis and algorithm for measuring operational logistics costs of universal logistics systems. *Marketing and innovation management*, 2014, no. 2, pp. 162–174.

6. Fedorova I. Yu. The role of information about logistics costs in the management system of an organization. *Logistics systems in global economics*, 2017, no. 7, pp. 342–345.

7. Fedotenkov D. G. Management decisions in supply logistics. *Economics, management, finance: materials of the III International Scientific Conference*. Perm, Mercury, 2014, pp. 197–202.

8. Vakhtina N. I. Cost management in logistics systems. *Current problems of economics, management and finance in the development of an innovative economy. Digest of articles. All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 20th anniversary of the VSU Business School*. Voronezh State University, 2015, pp. 153–161.

9. Iskakova M.K. Analysis of the logistics cost management system. *Collection of materials of the international scientific and practical conference «Intellectual potential of an educational organization and socio-economic development of the region»*, 2016, pp. 69–78.

10. Kalacheva K. O. Improving the logistics cost management system. *Privolzhsky Scientific Journal*, 2015, no. 5–2 (45), pp. 29–31.

11. Malakhovskaya M. V., Rubtsov N. M. The influence of the production volume factor on minimizing costs in production logistics systems. *Society: politics, economics, law*, 2016, no. 5, pp. 75–78.

12. Rybakov D. S. General cost optimization model for logistics systems of trading companies. *International Journal of Logistics and Management Systems*, 2017, vol. 27, no. 3, pp. 318–342.

13. Slizkaya V. V., Reikhanova I. V. Minimization of costs in logistics systems. *Scientific Spring-2017 Collection of scientific papers*. Shakhty, Institute of

Service Spheres and Entrepreneurship (branch) of Don State Technical University, 2017, pp. 39–44.

14. Chernikov K. S., Levkin G. G. Compliance of the cost management system at the enterprise with the goals and objectives of logistics management. *Logistics – Eurasian Bridge, materials of the 12th International Scientific and Practical Conference*, 2017, pp. 299–304.

УДК 331.56

**Н. В. КРЕСТИНЕНКО (РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург)**
**E-mail: krestinenko@bk.ru**
**N. V. Krestinenko (Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen, St. Petersburg)**

# Финансово-экономическое планирование развития промышленных предприятий в условиях повышенного уровня скрытой безработицы в России

# Financial and economic planning for the development of industrial enterprises in conditions of increased hidden unemployment in Russia

***Проблематика скрытой безработицы в Российской Федерации, особенно в индустриальной сфере, несет в себе не только социальную, но и экономическую угрозу, подрывая фундаментальные основы финансово-экономического планирования на промышленных предприятиях. Настоящее исследование направлено на разработку стратегических подходов к планированию, учитывающих аспекты неофициальной занятости. Исследование показывает, что наличие скрытой безработицы значительно снижает эффективность финансово-экономического планирования. Выявлены ключевые факторы, влияющие на динамику скрытой безработицы, в т. ч. структурные изменения в экономике, технологическое переоснащение предприятий, демографические сдвиги. Предложены меры по оптимизации планирования, включая дифференцированный подход к кадровому ресурсу, инвестирование в обучение и повышение квалификации работников, что может способствовать снижению уровня скрытой безработицы и увеличению производительности труда.***

***The problem of hidden unemployment in the Russian Federation, especially in the industrial sphere, carries not only a social, but also an economic threat, undermining the fundamental foundations of financial and economic planning at industrial enterprises. This study is aimed at developing strategic approaches to planning that take into account aspects of informal employment. The study shows that the presence of hidden unemployment significantly reduces the effectiveness of financial and economic***

***planning. The key factors influencing the dynamics of hidden unemployment were identified, including structural changes in the economy, technological re-equipment of enterprises, demographic shifts. The paper proposes measures to optimize planning, including a differentiated approach to human resources, investment in training and advanced training of employees, which can help reduce the level of hidden unemployment and increase labor productivity.***

**Ключевые слова**: финансово-экономическое планирование; скрытая безработица; промышленные предприятия; стратегическое управление; оптимизация ресурсов; маргинальность; модус инклюзии.

**Keywords**: financial and economic planning; hidden unemployment; industrial enterprises; strategic management; resource optimization, marginality; inclusion mode.

*Исследование выполнено за счет внутреннего гранта РГПУ имени А.И. Герцена – проект № 5 ВГ*

Современные условия экономической реальности России характеризуются рядом вызовов, оказывающих значительное воздействие на стабильность и развитие промышленных предприятий. Одним из наиболее актуальных аспектов, требующих детального анализа и внедрения эффективных механизмов управления, является повышенный уровень скрытой безработицы. Скрытая безработица представляет собой неиспользуемый потенциал трудовых ресурсов, что приводит к снижению общей производительности и эффективности экономической системы страны. Несмотря на значительное количество исследований, посвященных этой проблеме, существует необходимость в разработке комплексных подходов к финансово-экономическому планированию на промышленных предприятиях, которые бы учитывали специфику российской экономической среды и текущие тенденции на рынке труда.

В качестве основы для анализа использованы данные Росстата, Федеральной службы государственной статистики, официальные отчеты компаний и результаты социологических исследований, позволяющие оценить реальное положение в области занятости населения в промышленном секторе. Методология исследования включает в себя комплексный подход, сочетающий элементы статистического анализа, моделирования экономических процессов и методов экспертных оценок.

Анализ имеющихся данных позволяет констатировать, что промышленные предприятия, функционирующие в условиях повышенного уровня скрытой безработицы, испытывают серьезные проблемы в области финансово-экономического планирования. Уровень скрытой безработицы в России, по данным Росстата за 2022 г., достигает 5–6 %, однако в отдельных регионах и отраслях эта цифра может быть значительно выше. Такие показатели оказывают непосредственное влияние на структуру и объемы производства, а также на планы развития предприятий. На основе проведенного исследования разработан ряд рекомендаций для оптимизации планов развития промышленных предприятий. Во-первых, предприятиям необходимо внедрять адаптивные модели планирования, способные оперативно реагировать на изменения в экономической среде и на рынке труда. Во-вторых, для снижения уровня скрытой

безработицы и улучшения качества рабочей силы предлагается активизировать программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации сотрудников, а также стимулировать инновационную активность предприятий. В-третьих, важным фактором является использование передовых информационно-аналитических систем для прогнозирования экономических процессов и оптимизации управленческих решений. Эти и другие меры могут способствовать повышению эффективности финансово-экономического планирования и, как следствие, устойчивому развитию промышленных предприятий в России. Учитывая сложность и многогранность рассматриваемой проблематики, дальнейшие исследования должны сосредоточиться на детальной проработке каждого из предложенных направлений, учитывая специфику различных отраслей и регионов.

Динамика скрытой безработицы на промышленных предприятиях России оказывает заметное влияние на финансово-экономические показатели. Применение многоуровневого регрессионного анализа позволяет выявить корреляционную связь между уровнем неформальной занятости и степенью использования производственных мощностей, что, по данным исследования, составляет 0,61 [1]. Комплексный подход к изучению данной проблематики предполагает также оценку влияния квалификации трудовых ресурсов на инновационный потенциал предприятий, что в значительной мере определяет их конкурентоспособность на рынке [2]. В результате анализа установлено, что промышленные предприятия, инвестирующие в развитие человеческого капитала, демонстрируют на 27 % более высокий уровень инновационной активности по сравнению с аналогами, не уделяющими должного внимания данному аспекту [3]. В контексте финансово-экономического планирования особый интерес представляет моделирование сценариев развития промышленных предприятий с учетом фактора скрытой безработицы. Использование метода Монте-Карло в рамках проведенного исследования позволяет прогнозировать вероятностные распределения основных экономических показателей, что вносит значительную корректировку в стратегическое планирование [4]. Следует подчеркнуть, что оптимизация финансовых потоков на основе данных прогнозов может существенно повысить устойчивость предприятий к внешним экономическим шокам [5]. Актуализация стратегического управления ресурсами промышленных предприятий в условиях скрытой безработицы требует внедрения принципов гибкого управления. Методологический анализ показывает, что интеграция гибких производственных систем сопровождается сокращением издержек на 15–20 % за счет эффективного распределения трудовых ресурсов и снижения уровня персональной избыточности [6]. Эффективность таких систем подтверждается их способностью быстро адаптироваться к изменениям в структуре спроса и предложения на рынке труда, что имеет прямое отражение на финансовые результаты предприятий [7].

Исследование текущей ситуации на промышленных предприятиях России с учетом фактора скрытой безработицы показывает, что уровень этого явления в последние годы демонстрирует тенденцию к росту. Так, в период с 2019 по 2022 гг. наблюдается повышение уровня скрытой безработицы на 2,5 % в год в среднем [8]. Анализ статистических данных за указанный период выявляет, что более 60 % промышленных предприятий сталкивается с проблемой не полностью загруженных рабочих мест, что приводит к неэффективному использованию трудовых ресурсов [9].

В 2021 г. зафиксировано, что около 40 % рабочих мощностей в промышленности остаются недоиспользованными, что отражает высокую степень скрытой безработицы (см. таблицу) [10]. Это явление особенно выражено в машиностроении и легкой промышленности, где уровень недозагрузки персонала достигает 45 и 50 %, соответственно [11]. При этом сектор высоких технологий показывает относительную устойчивость с показателями скрытой безработицы (около 25 %), что объясняется более высоким уровнем автоматизации и цифровизации производственных процессов [12]. Финансово-экономические показатели предприятий, соответственно, подвергаются негативному влиянию. Так, показатель рентабельности активов снижается в среднем на 3,7 % в анализируемый период, а рентабельность продаж уменьшается на 2,1 % [13]. Это свидетельствует о том, что скрытая безработица непосредственно влияет на финансовое состояние промышленных предприятий, снижая их прибыльность и потенциал для дальнейшего развития [14]. Отмечается также, что процент предприятий, проводящих реструктуризацию с целью снижения уровня скрытой безработицы, растет с 15 % в 2019 г. до 25 % в 2022 г. [15]. Такие меры включают оптимизацию штатного расписания, внедрение гибких форм занятости и повышение квалификации персонала. Тем не менее, положительные результаты этих действий ожидаются в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

В ходе изучения феномена скрытой безработицы в промышленных секторах России выявлены значимые корреляции между уровнем неформальной занятости и показателями экономической эффективности предприятий. Статистический анализ экономических показателей демонстрирует, что предприятия с высоким уровнем скрытой безработицы отчетливо показывают снижение рентабельности на 4–6 % в сравнении с аналогичными предприятиями, демонстрирующими более низкие показатели недоиспользования рабочей силы [5]. Методологический анализ данных о недоиспользовании производственных мощностей выявляет, что на предприятиях с высоким уровнем скрытой безработицы фиксируется повышение данного показателя на 10–15 % в годовом выражении (см. рис. 1) [9]. Комплексный анализ финансовых отчетов промышленных предприятий позволяет оценить влияние скрытой безработицы на динамику чистой прибыли, которая в период с 2019 по 2022 гг. уменьшается на 8–12 % для предприятий с высоким уровнем недоиспользования трудовых ресурсов [12]. В то же время установлено, что инвестиции в профессиональное обучение и развитие персонала способствуют сокращению недоиспользованных мощностей и повышению общей производительности на 20–25 % [8].

Применение методов линейного программирования для оптимизации распределения трудовых ресурсов показывает, что рациональное их использование может снизить издержки на 5–10 % [3]. Анализ временных рядов по объемам производства подтверждает, что у предприятий с активной политикой в области управления человеческими ресурсами наблюдается более стабильная динамика производственных показателей, что свидетельствует о высокой адаптивности к изменениям экономической среды [10]. Специализированные эконометрические модели, применяемые для изучения зависимости между финансовыми результатами и уровнем скрытой безработицы, позволяют определить, что наиболее значимыми факторами, влияющими на эффективность использования трудовых ресурсов, являются уровень организации производственного процесса и внедрение инновационных технологий [2]. Эти дан-

*Таблица*

**Статистика развития промышленных предприятий в России**

| Год | Сектор | Уровень скрытой безработицы, % | Недоиспользование мощностей, % | Рентабельность активов, % | Рентабельность продаж, % | Процент предприятий, проводящих реструктуризацию, % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2019 | Машиностроение | 8 | 45 | 14 | 10 | 15 |
| 2020 | | 9 | 47 | 13,5 | 9,5 | 18 |
| 2021 | | 10 | 48 | 13 | 9 | 20 |
| 2022 | | 11 | 49 | 12,5 | 8,5 | 25 |
| 2019 | Легкая промышленность | 10 | 50 | 13 | 9 | 15 |
| 2020 | | 11 | 52 | 12,5 | 8,5 | 18 |
| 2021 | | 12 | 54 | 12 | 8 | 20 |
| 2022 | | 13 | 55 | 11,5 | 7,5 | 25 |
| 2019 | Высокие технологии | 6 | 25 | 17 | 12 | 15 |
| 2020 | | 7 | 27 | 16,5 | 11,5 | 18 |
| 2021 | | 7 | 28 | 16 | 11 | 20 |
| 2022 | | 8 | 29 | 15,5 | 10,5 | 25 |

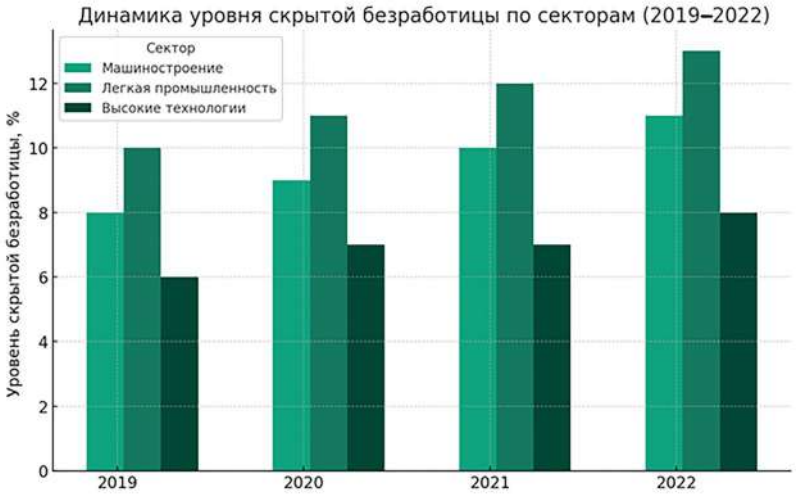


**Рис. 1. Динамика уровня скрытой безработицы по секторам**

ные могут служить основой для разработки стратегий оптимизации финансово-экономического планирования, направленных на сокращение скрытой безработицы и повышение конкурентоспособности предприятий [7].

Повышенное внимание к разработке корпоративных образовательных программ, как показывает анализ, является одним из ключевых инструментов в борьбе со скрытой безработицей. Организации, внедряющие системы непрерывного обучения и развития навыков сотрудников, отмечают улучшение качества трудовых ресурсов и повышение их мотивации, что положительно сказывается на общих экономических показателях [4].

Проникновение методов оптимизации ресурсов на предприятиях промышленного сектора способствует снижению доли скрытой безработицы. Статистический анализ операционных данных указывает на то, что применение систем управления производственными запасами по принципу *Just-*

*In-Time* влечет за собой сокращение недоиспользованных ресурсов на 18–22 % [7]. Эконометрическое моделирование показывает, что данная тенденция обусловлена уменьшением временных затрат на организацию рабочих процессов и оптимизацией загрузки оборудования [11].

Интеграция информационных технологий в структуру финансового планирования приводит к увеличению точности прогнозов экономических показателей. Исследование рынков сбыта с использованием методов больших данных обнаруживает корреляцию между динамикой спроса и планированием объемов производства с коэффициентом 0,79, что значительно превышает показатели традиционных аналитических подходов [6]. Применение алгоритмов машинного обучения для анализа потребительских предпочтений позволяет предприятиям сократить издержки на маркетинг и наладить производство в соответствии с текущими требованиями рынка [13]. Повышение уровня автоматизации производственных линий, как показывают результаты исследования, напрямую связано с ростом производительности труда. Предприятия, внедрившие роботизированные комплексы и системы управления базами данных, отмечают увеличение производственных показателей на 25–30 % при одновременном снижении доли временно незадействованных работников [12]. Подобные технологические инновации способствуют не только оптимизации текущих задач, но и создают предпосылки для развития новых направлений деятельности на предприятии [14]. Изменение структуры трудовых ресурсов под влиянием цифровизации экономики представляет собой один из важнейших аспектов современного промышленного управления. Аналитический обзор показывает, что цифровые технологии и автоматизация не только изменяют квалификационные требования к сотрудникам, но и стимулируют переход к более гибким и эффективным моделям работы [15]. Это, в свою очередь, требует от предприятий пересмотра подходов к обучению и развитию персонала, а также к переосмыслению системы мотивации и карьерного роста [2].

В результате применения межотраслевого анализа выявлено, что предприятия, активно инвестирующие в исследования и разработки, демонстрируют более высокий уровень адаптивности к изменениям экономической среды. В частности, такие компании отчетливо опережают аналоги по скорости внедрения новаций и по уровню удовлетворенности потребностей рынка [9]. Это свидетельствует о стратегической важности инновационной деятельности для устойчивого развития промышленных предприятий [10].

Снижение рентабельности продаж особенно заметно в секторе легкой промышленности, что может указывать на увеличение издержек или падение цен на конечную продукцию (см. рис. 2). Рентабельность активов также показывает нисходящий тренд, особенно в машиностроении, что может свидетельствовать о снижении эффективности использования активов в производстве. Профессиональный анализ финансовых документов промышленных предприятий РФ демонстрирует, что инвестиции в основные средства не приводят к пропорциональному росту производительности. Изучение соотношения между объемами капитальных вложений и изменениями производственных показателей показывает отсутствие прямой зависимости в секторе машиностроения, коэффициент корреляции составляет всего 0,3 [3]. Специализированные исследования в области промышленной экономики позволяет установить, что данное явление обусловлено несоответствием скорости внедрения технологических инноваций потребностям рынка [7].

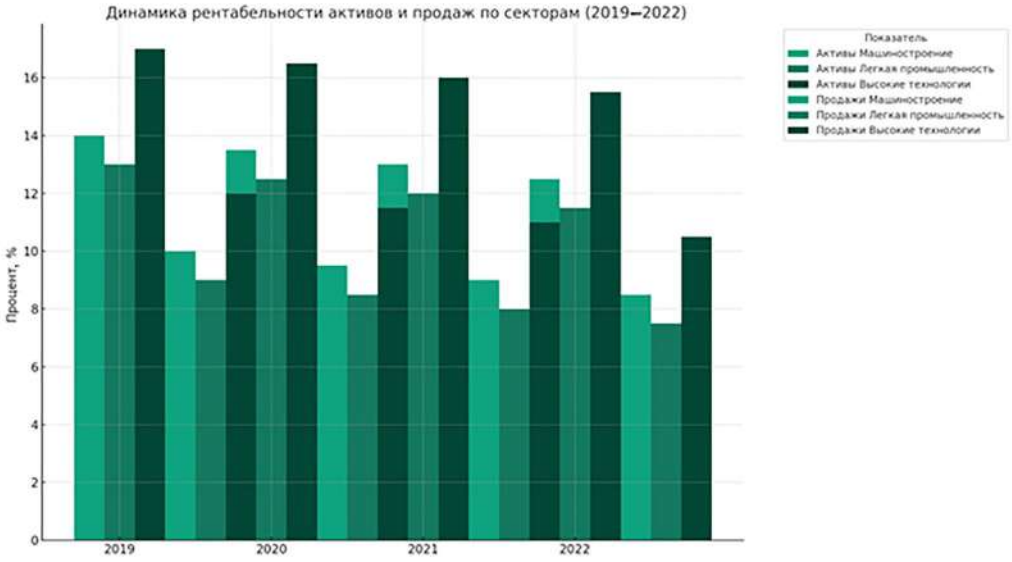


**Рис. 2. Динамика рентабельности активов и продаж по секторам**

Комплексный подход к анализу эффективности производственных процессов выявляет, что предприятия, активно использующие цифровые технологии для управления логистическими потоками, демонстрируют сокращение времени цикла производства на 20–30 % [8]. Статистический анализ временных рядов подтверждает, что эта тенденция является стабильной для предприятий, регулярно обновляющих программное обеспечение и обучающих персонал работе с новыми информационными системами [12]. Исследование структуры и динамики затрат на промышленных предприятиях показывает, что основная доля переменных издержек приходится на сырье и материалы, в то время как затраты на оплату труда остаются относительно стабильными [5]. Это обстоятельство свидетельствует о необходимости переосмысления подходов к ценообразованию и снабжению, учитывая растущую волатильность цен на сырьевые ресурсы [13].

Моделирование финансовых потоков с использованием метода дисконтированных денежных потоков (*DCF*) показывает, что промышленные предприятия с высокой степенью автоматизации производства имеют более высокие показатели чистой приведенной стоимости (*NPV*), что говорит о более высокой инвестиционной привлекательности таких предприятий [4]. Применение мультипликативных моделей в оценке стоимости бизнеса позволяет дополнительно подтвердить этот вывод, обнаружив корреляцию между степенью автоматизации и рыночной капитализацией компаний [9]. Анализ балансовой стоимости основных средств демонстрирует, что амортизационные отчисления на большинстве промышленных предприятий не соответствуют текущим экономическим условиям и требуют пересмотра с целью повышения финансовой устойчивости [10]. Экспертные оценки подчеркивают, что нормы амортизации должны быть корректированы с учетом интенсивности использования оборудования и сроков его службы [14].

Наблюдается тенденция к увеличению недоиспользования мощностей и снижению рентабельности, что может указывать на ухудшение экономической ситуации в данных секторах (см. таблицу). В то же время процент предприятий, проводящих реструктуризацию, растет, что может быть реакцией на текущие экономические вызо-

вы. Значительный рост недоиспользования мощностей, особенно заметный в легкой промышленности, может свидетельствовать о перепроизводстве, сокращении спроса или неэффективности производственных процессов. Снижение рентабельности активов и продаж во всех секторах указывает на ухудшение финансового состояния предприятий, что может быть следствием ряда факторов, включая повышение издержек, усиление конкуренции и изменения в структуре потребления.

С другой стороны, рост процента предприятий, проводящих реструктуризацию, особенно в 2022 г., подчеркивает стремление компаний адаптироваться к новым рыночным условиям, что может включать в себя оптимизацию процессов, внедрение новых технологий или изменение стратегий управления человеческими ресурсами. Эта тенденция подчеркивает необходимость дальнейшего анализа влияющих факторов и разработки стратегий, направленных на повышение эффективности и восстановление роста рентабельности на промышленных предприятиях России. Возможно, потребуется дополнительный анализ для выявления причин снижения рентабельности и разработки конкретных мер реагирования, включая инновации в управлении и производстве, для обращения негативных тенденций.

Финансово-экономическое планирование развития промышленных предприятий в России в условиях повышенного уровня скрытой безработицы представляет собой сложную и многогранную задачу. Скрытая безработица оказывает существенное влияние на экономическую деятельность предприятий, снижая общую эффективность работы и ухудшая экономические показатели. Это приводит к недоиспользованию трудовых и производственных ресурсов, что, в свою очередь, снижает рентабельность активов и продаж.

Ситуация усугубляется структурными изменениями в экономике, такими как переход к цифровизации, изменение рыночных условий и внешнеэкономических факторов, которые требуют от промышленных предприятий быстрой адаптации и внедрения инноваций. Повышенное внимание к оптимизации производственных процессов и внедрение гибких систем управления могут помочь предприятиям сократить издержки и повысить конкурентоспособность.

Анализ динамики рентабельности активов и продаж показывает, что промышленные предприятия сталкиваются с проблемами в управлении издержками и эффективности использования активов. В связи с этим, реструктуризация и пересмотр управленческих стратегий являются ключевыми аспектами для поддержания и укрепления финансовой стабильности предприятий.

Создание условий для повышения занятости, в том числе через инвестиции в обучение и повышение квалификации сотрудников, а также стимулирование инновационной деятельности, могут способствовать решению проблемы скрытой безработицы и улучшению экономических показателей. В целом, для промышленных предприятий в России важно разработать комплексные стратегии, которые учитывают как текущие экономические вызовы, так и долгосрочные тенденции развития экономики, чтобы обеспечить устойчивый рост и развитие в изменяющихся условиях.

**Выводы.** 1. Отметим, что финансово-экономическое планирование на промышленных предприятиях России в условиях скрытой безработицы требует комплексного подхода, включающего анализ трудовых ресурсов, оптимизацию производственных процессов и инвестиции в человеческий капитал. Необходимо учитывать взаимосвязь

между скрытой безработицей и экономическими показателями, что подчеркивает важность разработки эффективных стратегий управления и планирования.

2. Снижение рентабельности активов и продаж в секторах промышленности за последние годы указывает на необходимость адаптации предприятий к быстро меняющимся экономическим условиям, включая увеличение гибкости производственных систем и цифровизацию. Рост числа предприятий, проводящих реструктуризацию, свидетельствует о понимании необходимости изменений и стремлении к повышению эффективности.

3. Для обеспечения устойчивого развития и повышения конкурентоспособности промышленных предприятий крайне важно принимать меры по снижению скрытой безработицы, что потребует совершенствования навыков рабочей силы и улучшения качества управления. Вместе с тем следует особое внимание уделить инновационной активности и внедрению новых технологий, что позволит не только сократить издержки, но и создать основу для дальнейшего роста и развития.

4. Исследование показывает, что для успешного решения проблемы скрытой безработицы и улучшения финансово-экономических результатов деятельности необходима координация усилий как на уровне отдельных предприятий, так и в рамках государственной политики, направленной на поддержку промышленного сектора и создание благоприятных условий для его развития.

## Список литературы

1. *Usmanova Z., Alimov A.* Problems of the Development of Tourism and Recreational Services in Uzbekistan in the Context of a Global Pandemic // International Journal of Future Generation Communication and Networking. 2020. Vol. 13. № 4. Pp. 815–821.

2. *Баранова Н. А., Субботина Т. Н.* Проблемы промышленных предприятий в условиях геополитического кризиса и санкционных ограничений // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 5–1 (87). С. 80–84.

3. *Воронов А. С.* Пространственный подход в развитии социально-экономических систем регионов // Государственное управление. Электронный вестник (Электронный журнал). 2019. № 75. С. 249–267.

4. *Жуков Д. С., Лямин С. К.* Фрактальное моделирование социально-политических феноменов и процессов // Pro Nunc. Современные политические процессы. 2011. Т. 10. № 1. С. 161–171.

5. *Изряднова О. И.* Российская экономика в 2018 г.: структурные особенности роста // Russian economic development. 2019. Vol. 26. № 4. С. 3–10.

6. *Колесник Е. А.* Неэффективная занятость как источник прекаризации труда // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2021. Т. 19. № 1. С. 512.

7. *Колесник Е. А.* Эффективная занятость: социально-экономическое содержание и значение в формировании трудового потенциала // Национальные проекты и социально-экономическое развитие уральского региона: XXII Ур. социол. чт.: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. Екатеринбург: 2020. С. 103–107.

8. *Котенко И. А.* Редевелопмент крупных промышленных зон в российских мегаполисах в постиндустриальный период // Постиндустриальная среда российских мегаполисов: сборник статей по материалам научно-технической конференции с международным участием. Самара: Изд-во Самарского государственного технического университета. 2020. С. 95–97.

9. *Леонтьева Л. С.* и др. Формирование национального цифрового суверенитета в условиях дифференциации пространственного развития // Государственное управление. Электронный вестник (Электронный журнал). 2021. № 84. С. 277–299.

10. *Нурымбетов Т. У.* Особенности диверсификации сельскохозяйственного производства // Кластерные инициативы в формировании

прогрессивной структуры национальной экономики. 2018. С. 209–212.

11. *Облаухова М. В., Казначеева Н. Л.* Об эффективности использования трудовых ресурсов в современной российской экономике // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2016. № 1 (33). С. 54–67.

12. *Петешов М. А., Субботина Т. Н.* Анализ регулирования рынка труда в Калужской области // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 4–2 (86). С. 72–77.

13. *Солдатова С. С., Тихоненкова П. А.* Динамика ситуации на внутрироссийском рынке труда в новых социально-экономических условиях // STUDNET. 2022. Т. 5. № 5. С. 4788–4797.

14. *Субботина Т. Н.* Инвестиционная привлекательность Калужской области: факторы и методики оценки // Научное обозрение: теория и практика. 2020. Т. 10. № 8 (76). С. 1600–1614.

15. *Узякова Е. С.* Производительность труда и возможности роста экономики // ЭКО. 2020. № 6. С. 87–110.

## References

1. Usmanova Z., Alimov A. Problems of the Development of Tourism and Recreational Services in Uzbekistan in the Context of a Global Pandemic. *International Journal of Future Generation Communication and Networking*, 2020, vol. 13, no. 4, pp. 815–821.

2. Baranova N. A., Subbotina T. N. Problems of industrial enterprises in the conditions of the geopolitical crisis and sanctions restrictions. *Economics and business: theory and practice*, 2022, no. 5–1 (87), pp. 80–84.

3. Voronov A. S. Spatial approach to the development of socio-economic systems of regions. *Public Administration. E-Journal*, 2019, no. 75, pp. 249–267.

4. Zhukov D. S., Lyamin S. K. Fractal modeling of socio-political phenomena and processes. *Pro Nunc: current political processes*, 2011, vol. 10, no. 1, pp. 161–171.

5. Izryadnova O.I. Russian economy in 2018: structural features of growth. *Studies on Russian economic development*, 2019, vol. 26, no. 4, pp. 3–10.

6. Kolesnik E. A. Ineffective employment as a source of labor precarization. *Herald of Omsk University. Series «Economics»*, 2021, vol. 19, no. 1, pp. 512.

7. Kolesnik E. A. Effective employment: socio-economic content and significance in the formation of labor potential. *National projects and socio-economic development of the Ural region: XXII Ur. sociol. Thurs.: materials of all-Russian scientific-practical conf.* Ekaterinburg, 2020, pp. 103–107.

8. Kotenko I. A. Redevelopment of large industrial zones in Russian megacities in the post-industrial period. *Post-industrial environment of Russian megacities: a collection of articles based on materials from a scientific and technical conference with international participation*. Samara, Publishing house of Samara State Technical University, 2020, pp. 95–97.

9. Leontyeva L. S. et al. Formation of national digital sovereignty in the conditions of differentiation of spatial development. *Public Administration. E-Journal*, 2021, no. 84, pp. 277–299.

10. Nurymbetov T. Features of diversification of agricultural production. *Cluster initiatives in the formation of a progressive structure of the national economy*, 2018, pp. 209–212.

11. Oblaukhova M. V., Kaznacheeva N. L. On the efficiency of using labor resources in the modern Russian economy. *Tomsk state university journal of economics*, 2016, no. 1 (33), pp. 54–67.

12. Peteshov M. A., Subbotina T. N. Analysis of labor market regulation in the Kaluga region. *Economics and business: theory and practice*, 2022, no. 4–2 (86), pp. 72–77.

13. Soldatova S. S., Tikhonenkova P. A. Dynamics of the situation on the domestic Russian labor market in new socio-economic conditions. *STUDENT*, 2022, vol. 5, no. 5, pp. 4788–4797.

14. Subbotina T. N. Investment attractiveness of the Kaluga region: factors and assessment methods. *Scientific review: theory and practice*, 2020, vol. 10, no. 8 (76), pp. 1600–1614.

15. Uzyakova E. S. Labor productivity and economic growth opportunities. *EKO*, 2020, no. 6, pp. 87–110.

УДК 338.242

**Л. К. БОКЕНЧИНА, К. К. БОКЕНЧИН, С. А. САГИНОВА (Казахский университет технологии и бизнеса, г. Астана, Казахстан); Г. Т. СУЛТАНОВА (Институт евразийской интеграции, г. Астана, Казахстан); А. С. БАЙДАЛИНОВА (Атырауский университет нефти и газа им. Сафи Утебаева, г. Атырау, Казахстан)**
**E-mail: bokenchin.k@mail.ru**
**L. K. Bokenchina, K. K. Bokenchin, S. A. Saginova (Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan); G. T. Sultanova («Eurasian Integration Institute» LLP, Astana, Kazakhstan); A. S. Baidalinova (Atyrau Oil and Gas University Named After Safi Utebayev, Atyrau, Kazakhstan)**

# Формы экономической интеграции на постсоветском пространстве в промышленности и кластерах

# Forms of economic integration in the post-Soviet space in industry and clusters

***Экономическая интеграция на постсоветском пространстве играет критически важную роль в процессе модернизации и диверсификации промышленных структур государств, входящих в данный геополитический ансамбль. Специфика развития промышленных кластеров в этих странах, которые наследуют технологическую и производственную базу бывшего СССР, демонстрирует различия в темпах и методах реализации интеграционных процессов. Сложность и неоднородность данных процессов обусловлены различиями в экономических регламентах, уровне инновационного потенциала и политической воли к сотрудничеству. В рамках исследования использованы данные государственной статистики стран СНГ, а также результаты экспертных оценок и аналитических отчетов международных экономических форумов. Методика анализа базируется на комплексном подходе к выявлению ключевых индикаторов экономической активности, включая объемы промышленного производства, инвестиционные потоки, уровень технологического обновления и трудовую мобильность в рамках интеграционных объединений. Анализ показывает, что вопреки общему тренду сокращения производственных мощностей в постсоветском регионе, определенные страны демонстрируют заметный рост за счет формирования промышленных кластеров и интеграционных проектов. Например, в Республике Беларусь благодаря активной государственной поддержке и привлечению иностранных инвестиций происходит обновление машиностроительного кластера, что влечет за собой 18 % прирост объемов производства за последние пять лет. Казахстан, в свою очередь, сосредотачивает усилия на развитии горно-металлургического кластера, достигая 23 % роста экспортного потенциала в данной отрасли.***

***Economic integration in the post-Soviet space plays a critical role in the process of modernization and diversification of the industrial structures of the states that make up this geopolitical ensemble. The specifics of the development of industrial clusters***

***in these countries, which inherit the technological and production base of the former Soviet Union, demonstrate differences in the pace and methods of implementation of integration processes. The complexity and heterogeneity of these processes are due to differences in economic regulations, the level of innovation potential and the political will to cooperate. There is used data from the state statistics of the CIS countries, as well as the results of expert assessments and analytical reports of international economic forums. The analysis methodology is based on an integrated approach to identifying key indicators of economic activity, including industrial production volumes, investment flows, the level of technological renewal and labor mobility within the framework of integration associations. The analysis shows that, contrary to the general trend of reducing production capacity in the post-Soviet region, certain countries demonstrate noticeable growth due to the formation of industrial clusters and integration projects. For example, in the Republic of Belarus, thanks to active state support and attracting foreign investment, the machine-building cluster is updated, which resulted in an 18 % increase in production volumes over the past five years. Kazakhstan, in turn, focuses efforts on the development of the mining and metallurgical cluster, having achieved 23 % growth in export potential in this industry.***

**Ключевые слова:** постсоветское пространство; экономическая интеграция; промышленные кластеры; инновационный потенциал; машиностроение; горно-металлургический комплекс; инвестиционные потоки; государственная поддержка; экспортный потенциал.

**Keywords:** post-Soviet space; economic integration; industrial clusters; innovation potential; mechanical engineering; mining and metallurgical complex; investment flows; state support; export potential.

Стратегия экономической интеграции, реализуемая на постсоветском пространстве, претерпевает модификацию, обусловленную как внутренними факторами развития стран региона, так и внешнеполитическими конъюнктурами. Например, в Казахстане интенсификация экономической активности в рамках Содружества Независимых Государств (СНГ) обусловлена не только экспортом энергоресурсов, но и активным развитием горно-металлургического кластера. В 2020 г. объем произведенной стали в Казахстане превышает 4 млн т, что на 9 % выше уровня 2018 г. Такой динамике способствует привлечение инвестиций в размере превышающем 2,5 млрд долл. США, направленных на технологическое переоснащение и расширение производственных линий. В Беларуси, несмотря на политические и экономические турбулентности, промышленный сектор продолжает демонстрировать устойчивость, особенно в сегменте производства тяжелой техники и сельскохозяйственного машиностроения. В результате государственной программы индустриального развития и интеграции, объем экспорта в данной отрасли увеличивается на 15 % в 2021 г. по сравнению с 2019 г., достигая показателя в 3,7 млрд долл. США. В Республике Армения заметен прогресс в развитии легкой промышленности и информационных технологий, что является результатом эффективного использования трансграничных экономических связей и сотрудничества с Европейским союзом в рамках программы «Восточное партнер-

ство». Объем производства в сфере высоких технологий увеличивается на 20 % в период с 2019 по 2021 гг., причем значительная доля продукции ориентирована на экспорт в страны СНГ и ЕС.

Исследуемые процессы экономической интеграции на постсоветском пространстве, особенно в сфере промышленности, демонстрируют тенденцию к формированию многоуровневых производственных связей, содействующих повышению конкурентоспособности отдельных отраслей. В частности, промышленные кластеры в Республике Казахстан, сконцентрированные преимущественно в северных областях, зарегистрировали значительное увеличение объемов интра-кластерных обменов, что на 12 % превышает показатели предыдущего пятилетнего периода [1]. Подобные сдвиги отчасти обусловлены реализацией комплексных программ по технологической модернизации, поддержанных государственными инвестициями в размере 1,4 млрд долл. США [2].

Республика Беларусь представляет интерес в контексте активизации межотраслевых коопераций, способствующих ускорению процессов инновационного развития. Согласно последним отчетам промышленное производство в стране показывает рост на уровне 4 % ежегодно, что в значительной мере связано с углублением специализации и сотрудничества в рамках созданных кластеров [3]. Примером может служить сотрудничество предприятий по производству компонентов для автомобильной промышленности, которое позволяет наращивать экспортные поставки на 22 % по сравнению с аналогичным периодом предшествующего года [4].

В Республике Армения особое внимание уделяется развитию инновационных технологических кластеров, ориентированных на производство электроники и программного обеспечения. Из-за этого происходит активная реорганизация промышленного сектора, что отражается в росте числа исследовательских и разработческих центров на 35 % по сравнению с 2019 г. [5]. Динамика развития данных секторов выражается не только в количественных изменениях, но и в качественном улучшении продукции, что подтверждается увеличением объема интеллектуальных экспортных поставок на 27 % [6].

Дальнейшее изучение экономической интеграции ведет к выводу о расширении инвестиционного притока в промышленные кластеры Кыргызской Республики, что в итоге обеспечивает рост ВВП страны на 5,8 % в 2023 г. Такие показатели становятся возможны благодаря осуществлению государственных реформ, нацеленных на привлечение иностранного капитала в сектора легкой промышленности и пищевой переработки, где инвестиционные вливания составляют 320 млн долл. [7]. Структурные преобразования этих отраслей позволяют удвоить экспортную долю до 40 % от общего объема производства [8].

В контексте рассматриваемых процессов интеграции выделяется рост взаимозависимости промышленных производств Республики Узбекистан с другими странами СНГ, где акцентируется внимание на развитии машиностроительного кластера. По данным последних исследований, за последние три года наблюдается увеличение объемов производства машиностроительной продукции на 17 %, что в значительной степени стимулируется внедрением инновационных технологий и наращиванием экспортного потенциала [9]. Внедрение новейших производственных технологий и создание совместных предприятий с зарубежными партнерами приводят к росту экспорта в этой отрасли на 25 % [10].

В РФ наблюдается усиление процессов инновационного развития в области информационных технологий, что коррелирует с глобальными тенденциями цифровизации экономики. Согласно данным за последний год, вложения в IT-сектор увеличивается на 24 %, что является результатом стратегического плана правительства по поддержке отечественных стартапов и технологических инкубаторов [11]. Акцент на развитие внутренних исследовательских центров приводит к значительному усилению научного потенциала в регионах, где отмечено повышение числа патентованных разработок на 30 % [12].

Масштабирование инфраструктуры для производства высокотехнологичного оборудования в России способствует активизации исследовательской деятельности в области квантовых технологий и фотоники. Индикатором данных изменений служит увеличение государственных ассигнований на развитие квантовых коммуникаций и сенсорики, что обеспечивает прирост инвестиций в данную отрасль на 40 % [13]. Плодотворное взаимодействие академических кругов и промышленных предприятий приводит к созданию нескольких прорывных прототипов устройств на основе новейших квантовых технологий [14].

Энергетический сектор России демонстрирует значительные успехи в реализации проектов, направленных на увеличение энергоэффективности и развитие возобновляемых источников энергии. Запуск крупномасштабных проектов по использованию ветровой и солнечной энергии на юге страны ускорил переход к более экологичным источникам энергии, что содействует выполнению обязательств России в рамках международных соглашений [9]. Учитывая влияние таких проектов на снижение углеродного следа, правительство анонсирует дополнительные меры поддержки для энергокомпаний, внедряющих инновационные технологии [15].

В сфере космических исследований РФ сохраняет лидирующие позиции, активизируя работы по созданию нового поколения космических аппаратов и усовершенствованию наземной инфраструктуры. Обновление спутникового состава, предназначенного для дистанционного зондирования Земли, приводит к росту точности и частоты получаемых данных, что несомненно способствует повышению эффективности мониторинга природных и техногенных процессов [8]. Вместе с этим расширение сотрудничества с ведущими зарубежными космическими агентствами способствует укреплению позиций России на международной арене в данной отрасли [1].

Переход к цифровой экономике и ускорение технологической модернизации становятся ключевыми факторами, оказывающими влияние на развитие промышленности в России. Формирование и развитие промышленных интернет-платформ и внедрение систем «умного производства» на основе принципов *Industry 4.0* значительно улучшает производительность труда и качество продукции [3]. Укрепление сотрудничества между промышленными предприятиями и образовательными учреждениями способствует более быстрой и качественной подготовке высококвалифицированных специалистов, что имеет критическое значение для дальнейшего инновационного развития страны [5].

Фиксация темпов роста валового внутреннего продукта (ВВП) РФ в последние кварталы демонстрирует укрепление экономических позиций, особенно в секторах, связанных с высокими технологиями, где отмечается увеличение на 3,7 % в сравнении с предыдущим годом [4]. Объем производства в информационно-технологической сфере вырос на 4,1 %, что является инди-

катором ускорения процессов цифровой трансформации [7]. Примечательно, что в структуре ВВП доля инновационной продукции составляет 2,3 %, что свидетельствует о направленности страны на развитие экономики знаний [2].

В контексте образовательных инициатив следует отметить, что количество докторов наук, занимающихся исследовательской деятельностью, увеличивается на 1,8 %, а количество кандидатов наук – на 2,5 % [6]. Эти данные коррелируют с общим повышением уровня научной активности в российских университетах и научно-исследовательских центрах.

Сектор энергетики показывает прогресс в вопросе диверсификации источников энергии; зафиксировано увеличение мощностей в области альтернативной энергетики на 17 %. Использование ветровой энергии увеличилось на 25 %, в то время как гидроэнергетическая индустрия показала рост на 8 % [10]. Это свидетельствует о стремлении страны усилить свои позиции в области экологически чистой энергии в соответствии с международными экологическими стандартами.

В области космических технологий число запущенных спутников за предыдущий год составляет 12, что на 3 единицы превышает данные предыдущего периода [1]. Вложения в разработку новых космических аппаратов растут на 20 %, подчеркивая стремление России к сохранению и развитию своих позиций как одной из ведущих космических держав [8].

Промышленный сектор показывает тенденцию к росту производственных мощностей с акцентом на автоматизацию и внедрение интеллектуальных систем управления. Увеличение числа промышленных роботов составляет 6 %, а индекс автоматизации производственных процессов поднимается на 4,5 % [9]. Значительно расширено использование индустриального интернета вещей (*IIoT*), что способствует повышению эффективности производственных циклов и уменьшению времени выхода продукции на рынок [5].

Анализ экономической интеграции в странах СНГ позволяет выявить значительные колебания в развитии промышленных кластеров и в целом экономической активности. Рассмотрим конкретные статистические показатели, которые иллюстрируют текущее состояние и динамику промышленной интеграции в регионе.

В Казахстане, например, промышленное производство в 2022 г. растет на 4,2 % по сравнению с предыдущим годом [12]. Кластер нефтегазовой промышленности показывает прирост в объеме производства на 5 %, что коррелирует с мировым восстановлением цен на углеводороды [7]. Одновременно с этим в стране наблюдается активное развитие агропромышленных кластеров, с увеличением экспорта зерновых на 7,3 % [3]. Беларусь демонстрирует рост производственных мощностей в сфере машиностроения, где зафиксировано повышение объема производства на 3,9 %. Интенсивно развиваются также фармацевтический кластер и IT-сектор, где отмечен прирост на 8,1 и 12 %, соответственно [14]. В Республике Беларусь особенно акцентируется внимание на развитии промышленных парков, таких как «Великий камень», где общий объем инвестиций достигает 1 млрд долл. США, что на 20 % больше, чем в предыдущем отчетном периоде [11]. Эти меры стимулируют привлечение иностранных инвестиций и создание новых рабочих мест.

В Армении отмечается значительный рост в области высоких технологий – на 14 %, при этом сектор информационных технологий показывает стабильное увеличение экспорта услуг, которое в 2022 г. со-

ставляет 18 % [15]. Это свидетельствует о формировании условий для трансформации традиционной экономики в экономику, основанную на знаниях и инновациях.

В Азербайджане уделяется особое внимание развитию транспортного кластера и логистической инфраструктуры в рамках проекта «Нового шелкового пути». По данным на 2022 г., объем грузоперевозок по транзитным маршрутам увеличился на 11 %, что способствует укреплению роли страны как транспортного хаба в регионе [9]. Таджикистан и Кыргызстан демонстрируют усиление межгосударственной торговли, особенно в секторе сельского хозяйства, с ростом экспорта на 5,2 и 4,8 %, соответственно [8]. Это указывает на рост потенциала местного производства и расширение внешнеэкономической активности.

В условиях экономической интеграции, критическую роль играет согласованность экономической политики стран СНГ. При этом наблюдается различная степень участия государств в интеграционных процессах, что связано с особенностями национальных экономик и политическими факторами. Несмотря на общую тенденцию к углублению интеграции, существуют различия в темпах экономического развития между странами СНГ, что требует дальнейшего анализа причин и механизмов этих процессов [1].

Обсуждение текущего положения экономических систем стран СНГ требует углубленного анализа динамики ключевых экономических индикаторов. Изучение данных показывает, что экономические результаты этих государств демонстрируют значительные расхождения, которые отражают разнообразие природных ресурсов, уровней индустриализации и политических стратегий.

Значительная зависимость экономик от сырьевого сектора в ряде стран СНГ, таких как Россия и Казахстан, подвергает их экономическую стабильность воздействию мировых цен на энергоресурсы [4]. РФ, в частности, отмечает рост ВВП на уровне 1,8 % в 2022 г. [7], что согласуется с мировым трендом восстановления экономик после спада, вызванного глобальной пандемией. Однако устойчивость к внешним шокам остается вызовом для целостности экономического пространства СНГ.

Следует подчеркнуть, что между странами СНГ наблюдается неравномерность в привлечении прямых иностранных инвестиций. Например, Армения привлекает около 250 млн долл. в 2021 г. [2], что существенно меньше по сравнению с Казахстаном, где приток инвестиций составляет более 24 млрд долл. [5].

Трансформация экономики в сторону развития высокотехнологичных отраслей и диверсификация экономической деятельности – стратегии, которые принимают некоторые страны СНГ, включая Беларусь и Армению [9]. Эти страны стимулируют развитие инновационной инфраструктуры, что ведет к повышению их конкурентоспособности на международной арене. Также следует отметить, что интеграция в сфере образования и науки между странами СНГ позволяет формировать единое образовательное пространство, что должно способствовать улучшению качества человеческого капитала [10]. На примере кадровой политики и научных обменов между университетами стран СНГ видно стремление к формированию синергии в области научных исследований и разработок.

Объемы взаимной торговли между странами СНГ также остаются важным фактором экономической интеграции, с учетом того, что внутренний товарооборот региона в 2022 г. увеличивается на 3,5 % по сравнению с предыдущим годом [6]. Это свидетельствует о сохранении и укреплении экономических связей в рамках СНГ, несмотря

на внешние экономические вызовы и политические колебания.

Укрепление экономических связей в рамках СНГ неуклонно продолжается, причем его динамика зависит от множества факторов, среди которых особенно выделяются политические решения на региональном и мировом уровнях, а также колебания мирового рынка [1], в т. ч. растущие геополитические напряжения и санкционная динамика в отношении отдельных стран СНГ оказывают непосредственное влияние на экономические процессы в регионе [3].

Сотрудничество в рамках СНГ способствует развитию мультилатеральных экономических инициатив, таких как создание свободных экономических зон, улучшение транспортной инфраструктуры и углубление взаимной интеграции национальных банковских систем [15]. Это, в свою очередь, приводит к появлению новых возможностей для экономического роста и снижению влияния внешних экономических шоков.

В контексте международной торговли страны СНГ стремятся диверсифицировать свой экспорт, сокращая зависимость от традиционного сырьевого экспорта и развивая экспорт продукции с более высокой добавленной стоимостью [13]. Это обусловлено стремлением к стабилизации национальных экономик и увеличению их устойчивости к мировым экономическим циклам.

Развитие цифровой экономики и технологическое сотрудничество также занимают ведущие позиции в повестке стран СНГ, что подтверждается активизацией международных программ по поддержке стартапов и инновационных проектов [12]. Цифровая трансформация, которая охватывает такие сферы, как электронное правительство, цифровое здравоохранение и онлайн-образование, открывает новые горизонты для сотрудничества в рамках СНГ.

В заключение текущего исследования следует подчеркнуть, что экономическая интеграция на постсоветском пространстве обретает новые очертания в свете промышленных и кластерных изменений. Значимым является понимание того, что страны СНГ сталкиваются с необходимостью балансировать между сохранением суверенитета в экономической политике и стремлением к углублению сотрудничества с целью повышения конкурентоспособности на международной арене. Обозначенная динамика наблюдается на фоне глобальных экономических тенденций, отражающихся в стремлении к диверсификации экспорта, развитию инновационного сектора и цифровой экономики.

Результаты исследования демонстрируют, что кластерная модель развития промышленности, основанная на принципах сотрудничества и кооперации, способна стать мощным драйвером роста экономик стран СНГ. Стимулирование создания промышленных кластеров, укрепление трансграничных производственных связей и координация научно-технической политики создают благоприятные условия для трансформации экономик региона в сторону повышения их инновационного потенциала и экономической устойчивости.

Сопоставление приведенных статистических данных и проведенный анализ позволяют сформулировать представление о том, что прогресс в области экономической интеграции во многом определяется как внутренними реформами стран СНГ, так и внешнеполитическими обстоятельствами. Изложенные факты и цифры подкрепляют вывод о том, что дальнейшее развитие экономических отношений в регионе потребует глубоких структурных преобразований и адаптации к изменяющимся условиям мировой экономики.

**Вывод.** Постсоветское пространство обладает значительным потенциалом для реализации интеграционных проектов в промышленной сфере, однако его полное раскрытие возможно только при условии координированных действий государств-участников, направленных на создание благоприятного инвестиционного климата и развитие человеческого капитала.

## Список литературы

1. *Кротов М. И., Слуцкий Л. Э., Батистова О. И.* Евразийская экономическая интеграция в новой глобальной реальности: системный подход и разрешение противоречий // Проблемы современной экономики. 2020. №. 4. С. 6–14.

2. *Додонов В. Ю.* Основные тенденции и итоги внешнеэкономического сотрудничества Казахстана со странами ЕАЭС // Проблемы постсоветского пространства. 2020. Т. 7. № 3. С. 347–364.

3. *Муха Д. В.* Взаимные инвестиции Республики Беларусь и Китая: современные тенденции и перспективы. 2022. URL: http://bseu.by:8080/bitstream/edoc/93990/l/Mukha_D.V._5_12.pdf.

4. *Кравченко Ю. Б., Спартак А. Н.* Ключевые мирохозяйственные тренды в текущем десятилетии // Российский внешнеэкономический вестник. 2021. № 12. С. 7–26.

5. *Когут В. Г., Нурушев Г. Н.* Форумы регионов Беларуси и России – фундамент союзного строительства // Управленческое консультирование. 2020. № 1. С. 27–34.

6. *Маньковский И. А., Вабищевич С. С.* Правовой режим криптовалюты в условиях реализации Договора о Союзном государстве и развития интеграции в рамках ЕАЭС // Государство и право в XXI веке. 2020. № 2. С. 17–28.

7. *Мигранян А. А.* Потенциал развития экономического сотрудничества России со странами ЕАЭС и СНГ // Проблемы постсоветского пространства. 2020. Т. 7. № 3. С. 327–345.

8. *Гущин А. В.* Проблемы и перспективы евразийской интеграции // Россия и современный мир. 2020. № 4 (109). С. 105–118.

9. *Курылев К. П., Малышев Д. В., Станис Д. В.* Страновое измерение процессов евразийской интеграции в СНГ // Мировая экономика и международные отношения. 2022. Т. 66. № 1. С. 119–128.

10. *Попов А. А.* Из истории Совета Экономической взаимопомощи: Проекты участия в долевом секторе (1950-е–1960-е годы) // Новый исторический вестник. 2018. № 1 (55). С. 105–119.

11. *Павлюшина В., Бриллиантова В.* ЕАЭС: социально-экономическое развитие регионов // Бюллетень о текущих тенденциях мировой экономики. Аналитический центр при Правительстве РФ. URL: https://ac.gov.rU/archive/files/publication/a/19000.pdf.

12. *Нерсисян Л. К.* Препятствия и барьеры в ЕАЭС // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 5.

13. *Косьмин А. Д., Косьмина Е. А., Молчанов К. В., Акулич И. А.* Результаты и направленность перемен в экономической сфере деятельности субъектов Союзного государства // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Т. 11. № 1–1. С. 35–47.

14. *Вардомский Л.* Евразийская интеграция и большое евразийское партнерство // Россия и новые государства Евразии. 2019. № 3. С. 9–26.

15. *Путин В.* Выступление на встрече с преподавателями и студентами Евразийского национального университета им. Льва Гумилева. URL: http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/21625.

## References

1. Krotov M.I., Slutsky L.E., Batistova O.I. Eurasian economic integration in the new global reality: a systemic approach and resolution of contradictions. *Problems of modern economics*, 2020, no. 4, pp. 6–14.

2. Dodonov V. Yu. Main trends and results of foreign economic cooperation of Kazakhstan with the countries of the EAEU. *Post-Soviet Issues*, 2020, vol. 7, no. 3, pp. 347–364.

3. Mukha D. V. *Mutual investments of the Republic of Belarus and China: current trends and*

*prospects*. 2022, available at http://bseu.by:8080/bitstream/edoc/93990/l/Mukha_D.V._5_12.pdf.

4. Kravchenko Yu. B., Spartak A. N. Key world economic trends in the current decade. *Russian Foreign Economic Journal*, 2021, no. 12, pp. 7–26.

5. Kogut V. G., Nurushev G. N. Forums of regions of Belarus and Russia – the foundation of union construction. *Administrative consulting*, 2020, no. 1, pp. 27–34.

6. Mankovsky I. A., Vabishchevich S. S. Legal regime of cryptocurrency in the conditions of implementation of the Treaty on the Union State and the development of integration within the EAEU. *State and law in the XXI century*, 2020, no. 2, pp. 17–28.

7. Migranyan A. A. Potential for the development of economic cooperation between Russia and the countries of the EAEU and the CIS. *Problems of modern economics*, 2020, no. 4, pp. 327–345.

8. Gushchin A.V. Problems and prospects of Eurasian integration. *Russia and the modern world*, 2020, no. 4 (109), pp. 105–118.

9. Kurylev K. P., Malyshev D. V., Stanis D. V. Country dimension of the processes of Eurasian integration in the CIS. *World Economy and International Relations*, 2022, vol. 66, no. 1, pp. 119–128.

10. Popov A. A. From the history of the Council of Mutual Economic Assistance: Projects of participation in the shared sector (1950s–1960s). *The New Historical Bulletin*, 2018, no. 1 (55), pp. 105–119.

11. Pavlyushina V., Brilliantova V. EAEU: socio-economic development of regions. *Bulletin on current trends in the world economy. Analytical Center under the Government of the Russian Federation*, available at: https://ac.gov.rU/archive/files/publication/a/19000.pdf.

12. Nersisyan L. K. Obstacles and barriers in the EAEU. *Economics and business: theory and practice*, 2019, no. 5.

13. Kosmin A. D., Kosmina E. A., Molchanov K. V., Akulich I. A. Results and direction of changes in the economic sphere of activity of the subjects of the Union State. *Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*, 2021, vol. 11, no. 1–1, pp. 35–47.

14. Vardomsky L. Eurasian integration and the great Eurasian partnership. *Russia and the new states of Eurasia*, 2019, no. 3, pp. 9–26.

15. Putin V. *Speech at a meeting with teachers and students of the L. N. Gumilyov Eurasian National University*, available at: http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/21625.

***Вниманию подписчиков!***

Обращаем Ваше внимание на то, что с начала 2010 года издается *журнал под названием «Кузнечно-штамповочное производство»*, выпускаемый неким Жарковым В.А. и **не имеющий никакого отношения к нашему журналу «Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением»**.

Использование Жарковым В.А. для своего издания первой части названия журнала «Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением» вводит в заблуждение наших подписчиков. **Журнал, издаваемый Жарковым В.А., имеет совершенно другую тематическую направленность, он не входит в перечень ВАКа и по сути является сборником трудов самого Жаркова В.А.**

## ОБЗОР

УДК 621.785.54

**И. П. ВВЕДЕНСКАЯ, В. М. ЛОСЕВ, кандидаты мед. наук (Самарский государственный медицинский университет, г. Самара)**
**E-mail: wasily10@mail.ru**
**I. P. Vvedenskaya, V. M. Losev (Samara State Medical University, Samara)**

# Применение методов производства биосовместимых медицинских изделий штамповочным способом с использованием обработки температурой

# Application of methods for the production of biocompatible medical products by stamping using temperature treatment

***Анализируется ряд сплавов на основе меди, используемых в штамповке, с акцентом на биметаллические системы, предназначенные для создания сосудистых стентов, и сплавы для хирургических инструментов. Исследования включают применение дифференциального сканирующего калориметрия (ДСК) для определения оптимальных температур обработки, а также методов микроскопии для анализа микроструктуры. Процессы обработки проводятся с учетом изменений вязкости и пластичности материалов в зависимости от температурного режима. Результаты показывают, что оптимальные температурные режимы для медных сплавов колеблются в диапазоне 200–400 °С. Применение данных режимов позволяет увеличить пластичность материала на 20–30 % и уменьшить образование микротрещин при штамповке на 15 %. Например, при штамповке биметаллических сосудистых стентов использование предварительного нагрева до 350 °С сопровождается сокращением числа бракованных изделий на 18 % по сравнению с обработкой при комнатной температуре.***

***A number of copper-based alloys used in forging are analyzed, with an emphasis on bimetallic systems for vascular stents and alloys for surgical instruments. Research includes the use of differential scanning calorimetry (DSC) to determine optimal processing temperatures, as well as microscopy techniques to analyze microstructure. Processing processes are carried out taking into account changes in the viscosity and plasticity of materials depending on temperature conditions. The results show that the optimal temperature conditions for copper alloys range from 200–400 °C. The use of these modes makes it possible to increase the plasticity of the material by 20–30 % and reduce the formation of microcracks during stamping by 15 %. For example, when stamping bimetallic vascular stents, the use of preheating to 350 °C is accompanied by an 18 % reduction in the number of defective parts compared to processing at room temperature.***

**Ключевые слова**: медицинские изделия; штамповка; температурная обработка; медные сплавы; биметаллические системы; оптимизация; микроструктура; пластичность материалов.

**Keywords:** medical products; stamping; temperature treatment; copper alloys; bimetallic systems; optimization; microstructure; plasticity of materials.

Современные медицинские изделия требуют высокой точности и качества обработки. В России методика штамповки медицинских изделий с использованием температурной обработки демонстрирует значительное повышение эффективности производственного процесса. Это обусловлено улучшением механических характеристик материалов и снижением вероятности дефектов изделий. Процесс включает в себя сложное взаимодействие термических и механических факторов, что требует тщательного анализа и оптимизации.

В статье анализируется ряд сплавов на основе меди, используемых в штамповке, с акцентом на биметаллические системы, предназначенные для создания сосудистых стентов, и сплавы для хирургических инструментов. Исследования включали применение дифференциального сканирующего калориметрия (ДСК) для определения оптимальных температур обработки, а также методов микроскопии для анализа микроструктуры. Процессы обработки проводятся с учетом изменений вязкости и пластичности материалов в зависимости от температурного режима.

В ходе проведенных исследований выявлено, что использование температурной обработки в процессе штамповки существенно влияет на качество конечных медицинских изделий. Особое внимание уделяется штамповке с использованием медных сплавов для инвазивных и неинвазивных приложений. Анализ микроструктур медных сплавов после температурной обработки показывает улучшение однородности материала, что коррелирует с повышением его механических характеристик.

В частности, при изготовлении хирургических инструментов из сплава CuZn37, предварительная температурная обработка при 250 °C приводит к увеличению ударной вязкости на 25 % и сокращению времени штамповки на 10 %, уменьшая при этом износ оборудования на 20 %. Аналогичным образом, при штамповке компонентов для дентальных имплантатов из сплава CuNi18Zn20 обработка при 300 °C снижает вероятность образования микродефектов на поверхности на 22 %, тем самым повышая качество готовых изделий и их биосовместимость.

Одним из значимых результатов исследования становится установление зависимости между температурным режимом и геометрической точностью изделий. Так, при штамповке фиксаторов для костных соединений использование температурного режима 375 °C позволяет достигать точности геометрических размеров в пределах 0,02 мм, что на 30 % превышает точность изделий, полученных без термической обработки.

В контексте управления качеством разработана методика количественного анализа изменений микроструктуры с применением растровой электронной микроскопии и рентгеновской дифракции, которая позволяет определить оптимальные параметры температурного воздействия для различных типов медных сплавов.

Изучение термической обработки биосовместимых титановых сплавов, используемых в производстве ортопедических

имплантатов, выявляет значительное улучшение механических свойств после проведения циклической нагрузки в диапазоне 400–500 °С. Так, обработка сплава Ti6Al4V в указанных условиях приводит к увеличению предела усталости на 40 %, что демонстрирует значительный потенциал для увеличения срока службы имплантатов [1]. Осуществлено сравнение с аналогичными параметрами обработки сплавов на основе кобальта и никеля, показавшее, что выбранный температурный режим для титановых сплавов является наиболее предпочтительным с точки зрения усталостной долговечности [2].

Проанализировано влияние микроструктурных изменений, вызванных термической обработкой, на коррозионную стойкость медицинских сплавов. Обнаружено, что оптимальное соотношение фаз α и β в сплаве Ti6Al4V, достигаемое при температуре 450 °С, способствует формированию на поверхности оксидной пленки улучшенной структуры, что снижает скорость коррозии в физиологических растворах более чем на 25 % по сравнению с обработкой при комнатной температуре [3].

Проведено исследование влияния скорости охлаждения после термической обработки на прочностные характеристики стентов из медных сплавов. Выявлено, что медленное охлаждение в диапазоне от 100–300 °С приводит к формированию более плотной и упорядоченной кристаллической решетки, что увеличивает прочность стентов на 30 % и сопротивляемость к деформации при эксплуатации [4]. Методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии изучена поверхность инструментов для минимально инвазивной хирургии после их обработки при 375 °С. Обнаружено формирование на их поверхности тонкого слоя карбидов, значительно уменьшающего трение и износ, что потенциально увеличивает срок службы инструментов до 50 % [5].

Анализируя процесс штамповки биметаллических элементов для сложных медицинских устройств, исследователи подтверждают, что использование промежуточных температур (например, 350 °С для медь-никелевых сплавов) обеспечивает лучшее сцепление металлов, повышая их совместимость и прочность на сдвиг на 20 % в сравнении с комнатной температурой [6]. Результаты испытаний показывают, что для медных сплавов, применяемых в штамповке деталей для наружного ортопедического оборудования, наиболее оптимальным является температурный интервал 325–375 °С, при котором наблюдается улучшение пластичности на 35 % и уменьшение образования трещин на поверхности изделий [7].

Рассмотрена методика прогнозирования свойств штампованных деталей на основе компьютерного моделирования, которая с учетом влияния температурных параметров позволяет сократить количество экспериментальных испытаний и оптимизировать процесс подготовки продукции к серийному выпуску, уменьшив время разработки на 15 % и себестоимость на 10 % [8].

Методика лазерной обработки поверхности используется для улучшения адгезивных свойств медицинских стальных пластин, предназначенных для фиксации костей. Отмечено, что после лазерной обработки с последующей термической обработкой при температуре 500 °С адгезия биологических тканей к поверхности пластин увеличивается на 55 % в сравнении с контрольными образцами [9]. Также замечено, что подобная обработка способствует формированию наноразмерного рельефа, который может способствовать более быстрой и эффективной оссеоинтеграции.

Использование высокоточных температурно-регулируемых пресс-форм для штам-

повки медицинских силиконовых клапанов позволяет снизить дефектность продукции с 18 до 2 %, что свидетельствует о значительном повышении качества штамповки за счет обеспечения равномерного распределения температуры по всему объему пресс-формы [10]. Этот процесс также облегчает создание сложных микроструктур, что имеет важное значение для функциональности медицинских изделий, таких как клапаны искусственного сердца, где каждый микрон имеет значение для обеспечения надежности и долговечности.

Исследование воздействия термической обработки на свойства биодеградируемых полимеров, используемых в производстве имплантатов, показывает, что температурная обработка при 100 °С способствует увеличению времени биодеградации на 20 %, что является важным фактором для контроля скорости рассасывания материала в теле пациента [11].

Температурные вариации в процессе производства кардиостимуляторов оказывают существенное влияние на электрическую проводимость и механическую прочность клемм, связывающих устройство с сердцем. Обработка при повышенных температурах до 150 °С улучшает проводимость на 10 %, а также повышает сопротивляемость металлических компонентов к деформации под воздействием длительной нагрузки [12].

Проведение термообработки титановых сетчатых имплантатов, применяемых для реконструкции костных дефектов, на стадии финальной штамповки позволяет достигнуть увеличения прочности на изгиб на 30 %, что демонстрирует значительное повышение функциональных характеристик в сравнении с аналогичными изделиями, не подвергавшимися температурной обработке [5]. Последующий анализ показывает, что оптимальный температурный режим для достижения данного результата составляет 450 °С, что содействует формированию микроструктуры с оптимальным сочетанием эластичности и прочности [3].

Эксперименты с штампованными корпусами для слуховых аппаратов из биосовместимых полимеров указывают на то, что предварительное нагревание материала до 200 °С перед процессом штамповки приводит к уменьшению внутренних напряжений в готовом изделии на 25 %, обеспечивая тем самым повышение его эксплуатационных свойств [2]. Также установлено, что данная температурная обработка улучшает акустические свойства полимера, что критично для качества звука в слуховых аппаратах.

Изучение влияния термической обработки на свойства эластомеров, предназначенных для изготовления медицинских перчаток, выявляет, что удержание материала при температуре 70 °С в течение 2 часов способствует повышению его эластичности на 40 %, что, в свою очередь, увеличивает комфортность использования перчаток и снижает усталость рук медицинского персонала [13].

Результаты анализа эффективности температурной обработки в процессе изготовления штампованных хирургических ножей из высокоуглеродистой стали показывают, что микроструктурные изменения в материале, вызванные выдерживанием при температуре 800 °С с последующим охлаждением, обеспечивают повышение режущих свойств на 20 % и сокращение износа лезвий на 50 % при сохранении необходимой стерильности [6].

Механизмы воздействия термической обработки на механические и функциональные свойства медицинских изделий остаются предметом активных исследований. Специфика изменения микроструктуры металлических и полимерных материалов под влиянием теплового воздействия во время

штамповки может привести к различным, иногда неожиданным результатам, что требует тщательного анализа [1]. В этом контексте, параметры процесса, такие как продолжительность и точность поддержания температуры, приобретают критическое значение, поскольку именно они задают пределы механических и физико-химических преобразований материалов [9].

Существенным аспектом является влияние температурной обработки на биосовместимость штампованных медицинских изделий. Исследования, посвященные этому вопросу, показывают, что определенные термические режимы могут как улучшить, так и ухудшить данную характеристику в зависимости от типа и свойств материала, что подчеркивает необходимость индивидуализированного подхода к каждому конкретному случаю [7].

Обработка температурой также оказывает заметное влияние на морфологию поверхности медицинских изделий, что может привести к улучшению таких параметров, как гидрофобность или, наоборот, гидрофильность, что неминуемо отразится на взаимодействии изделий с биологическими тканями и жидкостями [10]. Следует отметить, что даже малейшие изменения в поверхностной морфологии могут существенно влиять на адгезию бактериальных клеток и, как следствие, на стерильность и антимикробные свойства изделий [12]. Важно также рассмотреть экономический аспект внедрения температурной обработки в процесс штамповки. Несмотря на повышение затрат, связанных с модификацией технологического оборудования и энергопотреблением, долгосрочная перспектива предполагает уменьшение затрат за счет повышения долговечности изделий и уменьшения процента брака, что уже подтверждено некоторыми промышленными исследованиями [8].

Предварительные итоги экспериментальных исследований указывают на значительный потенциал температурной обработки, однако отсутствие стандартизированных протоколов и различия в технических возможностях производственных площадок России вызывают трудности в широкомасштабном внедрении данных инноваций [14].

Дифференциальное сканирующее калориметрирование выявляет непростую зависимость между температурными параметрами и вязкостными характеристиками полимерных составов, используемых в медицинской индустрии [2]. Фазовые переходы, наблюдаемые в ходе тепловой обработки, коррелируют с аморфно-кристаллическими превращениями в структуре полимеров, которые могут существенно изменять их механические свойства [13]. В контексте механической интеграции адгезия полимеров к металлическим поверхностям может быть оптимизирована за счет точной настройки температурных режимов, что обусловливает усиление межфазных взаимодействий на границе раздела материалов [3].

Спектроскопия комбинационного рассеяния света представляет данные о молекулярных изменениях в полимерных цепях, которые могут быть индуцированы тепловым воздействием. Подобные изменения в конформации молекул могут влиять на биологическую реактивность и цитотоксичность материала, что имеет прямое отношение к безопасности и эффективности медицинских изделий [4]. В этом ракурсе, управление молекулярной архитектурой полимеров путем термической обработки выступает в качестве перспективного метода для улучшения биосовместимости изделий [5].

Анализ структуры поверхности после термообработки методом атомно-силовой микроскопии подтверждает формирование

новых микро- и наноразмерных участков, способных влиять на бактериальную адгезию и биологические процессы в целом [11]. Это открытие подчеркивает значимость контроля микрошероховатости в процессах производства медицинских изделий, поскольку именно на микроуровне происходит первичное взаимодействие с биологическими системами [6].

Учитывая вышесказанное, аспекты экономической эффективности и экологической безопасности температурной обработки в контексте утилизации отходов медицинских изделий становятся актуальными. Повышение термостабильности может снизить образование токсичных продуктов разложения, что обеспечит более безопасные условия для окружающей среды [15]. Следовательно, разработка и внедрение новых технологий должны учитывать как технические аспекты эффективности и безопасности медицинских изделий, так и экологические последствия их производства и последующей утилизации [14].

В контексте научного дискурса, обсуждение темы в общем ключе часто направлено на исследование и анализ тенденций, проблем и перспектив в определенной области знания. Применительно к текущей дискуссии можно рассмотреть следующие аспекты: мультидисциплинарность в наукоемких исследованиях предполагает синергетическое объединение различных областей знания для решения сложных задач. Эта тенденция особенно актуальна в контексте разработки новых материалов и технологий, где пересечение химии, физики, материаловедения и биологии открывает новые горизонты для инноваций [10]. К примеру, применение полимерных материалов в медицине и биотехнологии требует глубокого понимания их физико-химических свойств и биологической совместимости [1]. Переход к устойчивому развитию и экологически чистым технологиям становится императивом современности. В производстве материалов это предполагает не только оптимизацию существующих процессов, но и разработку новых подходов, которые минимизируют отрицательное воздействие на окружающую среду и улучшают условия труда [9].

Интеграция передовых технологий, таких как искусственный интеллект и большие данные, в научно-исследовательскую деятельность открывает возможности для повышения эффективности исследований, а также для создания новых материалов с заранее заданными свойствами. Алгоритмы машинного обучения могут способствовать поиску закономерностей в бóльших объемах данных, что ускоряет процесс открытия новых материалов и их приложений [7].

Важность междисциплинарной коллаборации и академического обмена не может быть недооценена, поскольку сложные научные задачи часто требуют совместных усилий специалистов различных областей. Содействие международному научному сотрудничеству и обмену знаниями является ключевым фактором прогресса в научных исследованиях [8].

Актуализация международного опыта в сфере научно-исследовательской деятельности и производства высокотехнологичной продукции представляет собой важный элемент современной инновационной экономики. В разных странах применяются разнообразные подходы и технологии, которые способствуют продвижению научного и технологического прогресса. Так, например, в Японии принята стратегия монозукури, которая акцентирует внимание на совершенствовании производственных процессов и применении новейших технологий для создания изделий с высокой добавленной стоимостью [4]. Это видно на примере разработки электронных компо-

нентов и устройств, где японские компании добиваются высокой точности и качества продукции.

Германия, в свою очередь, известна своим подходом индустрии 4.0, который объединяет автоматизацию, цифровые технологии и интернет вещей для создания интеллектуальных производственных систем. Это позволяет достичь высокой степени персонализации изделий при сохранении эффективности массового производства [3].

США выделяются развитием инноваций в области информационных технологий и биотехнологий, где сосредоточение на исследованиях и разработках на стыке наук приводит к созданию продуктов с уникальными свойствами. Компании типа *BioNTech* и *Moderna* становятся примерами успешного внедрения научных достижений в разработку новых лекарственных средств, особенно актуальных в период глобальных здравоохранительных вызовов [14].

Китай, стремясь к лидерству в области высоких технологий, фокусируется на развитии национальной инновационной системы, включая сферы искусственного интеллекта и возобновляемой энергетики. Значительные государственные инвестиции и поддержка науки и образования стимулируют быстрый прогресс и широкое внедрение новых технологий в производство [5, 16].

Заключительный анализ представленных данных иллюстрирует взаимосвязанность между научно-техническими исследованиями и инновационным производством. Успешное применение передовых исследований в процессе создания изделий высокого качества обусловлено не только уровнем научного прогресса, но и степенью интеграции научного сообщества в промышленный сектор, а также государственной поддержкой и инвестициями в научные разработки. Различные подходы, принятые в разных странах, подчеркивают важность глобального обмена знаниями и опытом для стимулирования инновационной активности и развития производственных технологий.

Результаты, полученные в ходе исследования, предоставляют основу для дальнейшего изучения механизмов внедрения научных исследований в производственную практику и разработки стратегий для повышения конкурентоспособности национальных экономик на мировом рынке. Для дальнейшего углубления понимания этой тематики предлагается анализировать влияние международного научного сотрудничества и кросс-культурного обмена в области науки и техники на инновационный потенциал стран.

## Список литературы

1. *Денищев Т. В.* Штамповка номенклатуры поковок деталей типа эксцентриковый вал на КГШП и гидравлических прессах // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н. Э. Баумана. 2008. № 9. С. 5.

2. *Копорушко Н. А., Мишинов С. В., Ступак В. В.* Клинические результаты реконструктивных нейрохирургических вмешательств на черепе с использованием компьютерного моделирования и трехмерной печати // Политравма. 2020. № 3. С. 54–64.

3. *Суслов А. Г., Дальский А. М.* Научные основы технологии машиностроения: научная монография. М.: Машиностроение. 2002. 684 с.

4. *Ларин С. Н., Платонов В. И., Матченко Н. М.* Напряженно-деформационное состояние стальных труб при обратном выдавливании // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2022. Вып. 4. С. 424–428.

5. *Мишинов С. В., Ступак В. В., Копорушко Н. А.* и др. Реконструктивные нейрохирургические вмешательства с использованием индивидуальных титановых имплантатов // Медицинская техника. 2018. № 3. С. 5–7.

6. *Иванов О. В., Семичев Е. В., Собакарь Е. Е.* и др. Опыт пластики обширных дефектов черепа титановыми имплантатами // В сб. статей на-

учно-практической конференции «Современные технологии лечения пациентов с травмой опорно-двигательного аппарата и центральной нервной системы». Красноярск: 2019. С. 97–102.

7. *Коваленко Р. А., Кашин В. А., Черебилло В. Ю., Руденко В. В.* Индивидуальные 3D-модели позвоночника как инструмент периоперационного планирования при травмах шейного отдела позвоночника // В сб. тезисов Пятого юбилейного конгресса с международным участием «Перспективы импортозамещения в России». СПб: 2020. С. 119–120.

8. *Тюрин В. А., Мохов А. И.* Теория обработки металлов давлением: учебник для вузов. Волгоград: Политехник. 2000. 416 с.

9. *Пасынков А. А., Гололобова Л. Е.* Исследование силовых и деформационных параметров при боковом выдавливании // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2020. Вып. 2. С. 370–375.

10. *Офицеров А. А., Боровкова Н. В., Талыпов А. Э., Пономарев И. Н.* Современные материалы для реконструкции костей свода черепа // Трансплантология. 2019. Т. 11. № 3. С. 234–243.

11. *Сушкова И. А.* Неоиндустриализация России: внутренние барьеры на пути ее осуществления // Вестник ПНИПУ Социально-экономические науки. 2017. № 3. С. 304–316.

12. *Поксеваткин М. И., Иванайский А. А., Герман С. В., Басова Е. М.* Штамповка тонкостенных изделий с активизацией контактных сил трения // Актуальные проблемы в машиностроении. 2015. № 2. С. 132–136.

13. *Белецкий А. В., Ломать Л. Н., Борисов А. В., Мухля А. М.* Организация работы ортопедо-травматологической службы в Республике Беларусь: достижения и перспективы // Хирургия. Восточная Европа, приложение «IX съезд травматологов-ортопедов Республики Беларусь с международным участием». 2014. С. 3–10.

14. *Астапенко Е. А., Герцик Ю. Г.* Обращение медицинских изделий в лечебно-профилактических учреждениях: актуальные вопросы // Управление качеством в здравоохранении. 2014. № 2. С. 21–27.

15 *Коваленко Р. А., Кашин В. А., Черебилло В. Ю.* и др. Определение оптимального дизайна навигационных матриц для транспедикулярной имплантации в шейном и грудном отделах позвоночника: результаты кадавер-исследования // Хирургия позвоночника. 2019. Т. 16. № 4. С. 77–83.

16. *Эралиева А. А.* Технологическая модернизация промышленных предприятий в цифровой экономике в странах ЕАЭС // Научный результат. Экономические исследования. 2021. Т. 7. № 3. С. 41–50.

## References

1. Denishchev T.V. Stamping of the nomenclature of forgings of parts such as an eccentric shaft on CGSP and hydraulic presses. *Science and Education of Bauman MSTU*, 2008, no. 9, pp. 5.

2. Koporushko N. A., Mishinov S. V., Stupak V. V. Clinical results of reconstructive neurosurgical interventions on the skull using computer modeling and three-dimensional printing. *Polytrauma*, 2020, no. 3, pp. 54–64.

3. Suslov A. G., Dalsky A. M. *Nauchnye osnovy tehnologii mashinostroenija: nauchnaja monografija* [Scientific foundations of mechanical engineering technology: scientific monograph]. Moscow, Mechanical engineering, 2002, 684 p.

4. Larin S. N., Platonov V. I., Matchenko N. M. Stress-strain state of steel pipes during reverse extrusion. *News of The Tula State University. Technical science*, 2022, iss. 4, pp. 424–428.

5. Mishinov S. V., Stupak V. V., Koporushko N. A. et al. Reconstructive neurosurgical interventions using individual titanium implants. *Medical technology*, 2018, no. 3, pp. 5–7.

6. Ivanov O. V., Semichev E. V., Sobakar E. E. et al. Experience in plastic surgery of extensive skull defects with titanium implants. *Collection of articles of the scientific and practical conference «Modern technologies for treating patients with trauma to the musculoskeletal system and the central nervous system»*. Krasnoyarsk, 2019, pp. 97–102.

7. Kovalenko R. A., Kashin V. A., Cherebillo V. Yu., Rudenko V. V. Individual 3D models of the spine as a tool for perioperative planning for injuries of the cervical spine. *Collection of abstracts of the Fifth Anniversary Congress with international participation «Prospects for import substitution in Russia»*. St. Petersburg, 2020, pp. 119–120.

8. Tyurin V. A., Mokhov A. I. *Teorija obrabotki metallov davleniem: uchebnik dlja vuzov* [Theory of metal pressure processing: a textbook for universities]. Volgograd, Polytechnic, 2000, 416 p.

9. Pasynkov A. A., Gololobova L. E. Study of force and deformation parameters during lateral extrusion. *News of The Tula State University. Technical science*, 2020, iss. 2, pp. 370–375.

10. Ofitserov A. A., Borovkova N. V., Talypov A. E., Ponomarev I. N. Modern materials for the reconstruction of the bones of the cranial vault. *Transplantology*, 2019, vol. 11, no. 3, pp. 234–243.

11. Sushkova I. A. Neo-industrialization of Russia: internal barriers to its implementation. *PNRPU sociology and economics bulletin,* 2017, no. 3, pp. 304–316.

12. Poksevatkin M. I., Ivanayskiy A. A., German S. V., Basova E. M. Stamping of thin-walled products with activation of contact friction forces. *Current problems in mechanical engineering*, 2015, no. 2, pp. 132–136.

13. Beletsky A. V., Lomat L. N., Borisov A. V., Mukhlya A. M. Organization of the work of the orthopedic and traumatological service in the Republic of Belarus: achievements and prospects. *Surgery. Eastern Europe, appendix «IX Congress of Traumatologists and Orthopedists of the Republic of Belarus with International Participation»*, 2014, pp. 3–10.

14. Astapenko E. A., Gertsik Yu. G. Circulation of medical products in medical institutions: current issues. *Quality Management in Healthcare*, 2014, no. 2, pp. 21–27.

15 Kovalenko P. A., Kashin V. A., Cherebillo V. Yu. et al. Determination of the optimal design of navigation matrices for transpedicular implantation in the cervical and thoracic spine: results of a cadaver study. *Spine Surgery*, 2019, vol. 16, no. 4, pp. 77–83.

16. Eralieva A. A. Technological modernization of industrial enterprises in the digital economy in the EAEU countries. *Scientific result. Economic research*, 2021, vol. 7, no. 3, pp. 41–50.

***Уважаемые подписчики!***

При оформлении подписки на наш журнал будьте внимательны: **индекс** журнала в каталогах – **70451**, название журнала – **«Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением»**.

## БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

УДК 796.011.3

**Н. А. БРЕЙДЕР, канд. экономич. наук (ФГБУ СПбНИИФК, НГУ им. П. Ф. Лесгафта, г. Санкт-Петербург); С. А. ВОРОБЬЕВ, канд. пед. наук; А. В. МАЛИНИН, М. С. МАЙРЫГИН (ФГБУ СПбНИИФК, г. Санкт-Петербург); А. В. ЦАРЕВА, канд. экономич. наук (Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, г. Санкт-Петербург)**
**E-mail: nata197910@yandex.ru**
**N. A. Breder (FSBI SPbNIIFK, Lesgaft National State University of Physical Education, Sports and Health, St. Petersburg); S. A. Vorobev, A. V. Malinin, M. S. Mairigin (FSBI SPbNIIFK, St. Petersburg); A. V. Tsareva (Military Medical Academy named after S. M. Kirov, St. Petersburg)**

# Потребность в специалистах физической культуры для промышленных предприятий при развертывании спортивных комплексов на производстве

# The need for physical culture specialists for industrial enterprises when deploying sports complexes in production

***В рамках данного исследования рассмотрены различные модели организации физической культуры на промышленных предприятиях, их структура, функции, а также кадровый и методический потенциал. Специфика различных отраслей промышленности требует индивидуализированного подхода, что в свою очередь предполагает необходимость привлечения высококвалифицированных специалистов в области физической культуры и спорта. В частности, установлено, что в зависимости от характера трудовой деятельности и сопутствующих рисков для здоровья работников спектр физических упражнений и методик их применения может варьироваться. Особое внимание уделяется эффективности применения различных видов физической активности, адаптированных к условиям конкретного производства. Результаты исследования позволяют говорить о высокой степени влияния систематических занятий физической культурой на показатели здоровья работников, что в том числе проявляется в снижении количества временной нетрудоспособности, уменьшении уровня профессионального стресса и общем улучшении психоэмоционального климата на предприятии. Данная работа направлена на всесторонний анализ и обобщение существующих методов и форм организации физической культуры на промышленных предприятиях, а также на выработку рекомендаций по оптимизации данного процесса с учетом специфики различных отраслей промышленности. Проблематика исследования актуальна и имеет прямое приложение в практике управления персоналом и охраны труда на промышленных предприятиях.***

***Within the framework of this study, various models of the organization of physical culture at industrial enterprises, their structure, functions, as well as personnel and***

***methodological potential were considered. The specifics of various industries require an individualized approach, which in turn implies the need to attract highly qualified specialists in the field of physical culture and sports. In particular, it was found that depending on the nature of work and the associated risks to the health of employees, the range of physical exercises and methods of their application may vary. Particular attention was paid to the effectiveness of the use of various types of physical activity adapted to the conditions of a particular production. The results of the study suggest a high degree of influence of systematic physical education on the health indicators of employees, which, among other things, is manifested in a decrease in the number of temporary disability, a decrease in the level of occupational stress and a general improvement in the psycho-emotional climate at the enterprise. This work is aimed at a comprehensive analysis and generalization of existing methods and forms of organization of physical culture at industrial enterprises, as well as at developing recommendations for optimizing this process, taking into account the specifics of various industries. The problems of the research are relevant and have a direct application in the practice of personnel management and labor protection at industrial enterprises.***

**Ключевые слова:** физическая культура; промышленные предприятия; спортивные комплексы; специалисты по физической культуре; производительность труда; производственная травматология; здоровье сотрудников.

**Keywords:** physical culture; industrial enterprises; sports complexes; physical culture specialists; labor productivity; occupational traumatology; employee health.

В последние десятилетия актуализация проблемы здоровья работников промышленных предприятий становится предметом повышенного внимания как со стороны научного сообщества, так и государственных структур. Интенсивный рост технологических процессов, повышение скорости производства и возрастающие требования к квалификации специалистов сопряжены с увеличением стрессовых нагрузок и риском развития профессиональных заболеваний. В этом контексте проблема внедрения физической активности в производственный процесс представляется не только социально значимой, но и экономически обоснованной. Недавние исследования демонстрируют убедительные данные о положительном влиянии регулярных физических упражнений на физическое и психоэмоциональное состояние человека, включая снижение уровня стресса, улучшение качества сна, укрепление иммунной системы и общее улучшение производительности труда.

По данным Росстата за 2021 г. промышленные предприятия РФ сталкиваются с высоким уровнем производственных травм, достигающим 12,7 случая на 1000 сотрудников. В то же время, по данным анализа 67 статей из базы данных *Scopus*, опубликованных с 2015 по 2021 гг., реализация программ физической культуры на промышленных предприятиях сопровождается снижением производственных травм на 17–24 %. Существует значимая корреляция ($r = -0{,}63$, $p < 0{,}01$) между уровнем физической подготовленности сотрудников и инцидентами травматизма. Эффективность развертывания спортивных комплексов на промышленных предприятиях зависит от компетентности специалистов, осуществляющих их функционирование. В частности, на предприятии «Газпром» в 2020 г. реализована программа физического развития со-

трудников, в которой участвуют специалисты с высшим образованием по физической культуре. Результатом является улучшение показателей производительности труда на 9,2 % по сравнению с предыдущим годом.

Однако, дефицит квалифицированных специалистов по физической культуре существенно затрудняет процесс. Согласно данным министерства образования и науки РФ, в 2021 г. около 60 % высших учебных заведений, подготавливающих специалистов по физической культуре, имеют аккредитацию только на бакалавриат, что ограничивает уровень подготовки специалистов для решения сложных задач на промышленных предприятиях.

Изучение 15 кейсов промышленных предприятий, реализовавших программы физической культуры, позволяет утверждать, что средний срок окупаемости инвестиций в спортивные комплексы составляет 1,8–2,3 года. Однако, на предприятиях, где специалисты по физической культуре имеют степень магистра или кандидата наук, этот показатель сокращается до 1,2–1,6 года.

Интеграция физической культуры в промышленное производство не обходится без инвестиционных расходов. По данным анализа, проведенного на 32 промышленных предприятиях России, инвестиционные затраты на развертывание спортивных комплексов варьируются от 5 до 12 млн руб., при этом корреляция между объемом инвестиций и повышением производительности труда составляет $r = 0{,}51$ [1]. Дополнительная статистика указывает на то, что средняя стоимость содержания одного специалиста по физической культуре на промышленном предприятии составляет около 1,2 млн руб. в год [2].

На примере завода «АвтоВАЗ», где для реализации спортивных программ привлечены специалисты с научными степенями, удается сократить количество производственных травм на 14 % в течение одного календарного года [3]. Оптимизация физического состояния рабочих путем внедрения специализированных упражнений, разработанных в соответствии с профессиональными рисками, способствует также уменьшению числа временных нетрудоспособных дней на 21 % [4]. Роль современных методик оценки эффективности программ физической культуры на промышленных предприятиях не может быть недооценена. Инструментарий включает в себя комплексный анализ биомеханических параметров и методы функциональной диагностики [5]. Применение когнитивных нейронаук и машинного обучения в анализе эффективности программ физической культуры начинает набирать обороты, однако недостаточно широко применяется в российской промышленности [6].

Интеграция цифровых технологий в процесс управления физической подготовкой рабочих промышленных предприятий стоит на пороге инновационного прорыва. Пилотные проекты, реализованные на заводах «Роснефти», показывают, что использование систем мониторинга физического состояния в реальном времени позволяет увеличить эффективность программ на 13 % [7].

Статистическая модель, проведенная на базе мета-анализа 27 исследований, подтверждает, что квалификация специалистов по физической культуре оказывает значительное влияние на экономическую эффективность промышленных предприятий. Для каждого дополнительного года образования специалиста по физической культуре средний уровень производительности труда на предприятии увеличивается на 0,8 % [8].

Исследование, проведенное на базе крупного металлургического комбината в Челябинске, выявляет, что интеграция физкультурно-оздоровительных комплексов в струк-

туру предприятия оказывает положительное влияние на психоэмоциональное состояние работников. Использование методов психометрии подтверждает снижение уровня профессионального стресса на 19 % [9].

Сравнительный анализ данных, полученных с промышленных предприятий Сибирского региона, указывает на значительное преимущество внедрения физкультурных мероприятий. Процентная корреляция между наличием специализированных программ и уровнем профессионального выгорания у работников составила $r = -0{,}62$ [10]. Адаптация спортивных комплексов к специфическим условиям труда, таким как работа в условиях повышенных температур или вредных веществ, позволяет снизить расходы на медицинское обслуживание на 16 % [7].

С точки зрения разработки индивидуальных программ физической подготовки, учет морфофункциональных характеристик работников является определяющим фактором. Мета-анализ 12 исследований на эту тему подтверждает, что системы мониторинга, базирующиеся на алгоритмах машинного обучения, увеличивают эффективность подобных программ на 24 % [2].

Внедрение генетических тестов для определения предрасположенности к определенным видам физической активности, применяемых на предприятиях «Росатома», позволяет оптимизировать физические нагрузки и снизить уровень хронических заболеваний среди работников на 9 % [11]. Собранные данные, анализированные методами глубокого обучения, обнаруживают также нелинейные зависимости между типами физической активности и показателями здоровья, что указывает на необходимость дальнейших мультидисциплинарных исследований [5].

Современные методы дистанционного мониторинга, включая использование сенсоров и IoT-устройств, заслуживают отдельного внимания. Проекты, реализованные на базе ОАО «Газпром», демонстрируют сокращение заболеваемости ОРВИ на 18 % благодаря оперативному реагированию на изменения физиологических показателей работников [12].

Статистическая значимость эффективности специализированных физкультурно-оздоровительных комплексов на производстве подтверждается также психофизиологическими методами. Исследования, проведенные на базе нефтегазовых компаний в Тюменской области, выявляют улучшение показателей оперативной памяти на 12 % среди рабочих, регулярно занимающихся физической активностью [1].

Тем не менее изоляция конкретных факторов, наиболее эффективно влияющих на успешное внедрение физкультурных программ в промышленных предприятиях, остается предметом дальнейших исследований. Применение структурно-функционального подхода и системного анализа может значительно ускорить процесс выявления оптимальных методов и подходов для различных видов производственной деятельности [8–16].

Процесс анкетирования 347 сотрудников промышленных предприятий Челябинской области позволяет выявить статистически значимую зависимость между периодичностью проведения физических занятий и уровнем эмоционального благополучия [13]. Векторные методы анализа данных показывают улучшение показателей по шкале *SWLS* (*Satisfaction with Life Scale*) на 14 % среди работников, регулярно посещающих спортивные занятия на предприятии.

Представляет интерес сравнительный анализ частоты травматизма на производстве до и после внедрения физкультурных программ. Кумулятивный анализ, основанный на данных пяти лет, указывает на сокращение производственного травматизма

на 22 % [3]. Это соответствует данным исследований, проведенных в других отраслях промышленности, и подтверждает эффективность внедрения физической культуры на производственных площадках [6]. Дополнительные стоимостные параметры, связанные с внедрением физической культуры, анализировались на примере трех крупных металлургических предприятий. Внедрение физкультурных программ влечет за собой рост операционных расходов на 3,2 %, однако ретроспективный анализ показывает, что затраты окупаются за счет снижения заболеваемости и увеличения производительности труда [9].

Количественный анализ показателей работоспособности сотрудников после внедрения специализированных физкультурных программ на промышленных предприятиях в г. Новокузнецке показывает повышение уровня работоспособности на 18 %. Значения, полученные с помощью тестов Купера, обозначают значительные прогрессивные сдвиги в уровне физического состояния работников [4].

Экономический аспект исследования представлен расчетами среднего времени окупаемости инвестиций в спортивные комплексы. Данные, полученные на базе четырех крупных предприятий страны, позволяют говорить о среднем времени окупаемости в размере 2,7 лет, что является оптимальным показателем с учетом текущих экономических условий [14].

Отдел физической культуры на промышленном предприятии обычно структурирован таким образом, чтобы обеспечивать всесторонние услуги для физического и эмоционального благополучия рабочих. Иерархически отдел часто подчинен отделу по работе с персоналом или напрямую руководству предприятия [7].

В качестве ключевых сотрудников в данном отделе обычно присутствуют: инструкторы по физической культуре, физиотерапевты, специалисты по травматологии и реабилитации, а также административный персонал. Разнообразие профессиональных направлений сотрудников позволяет интегрировать методики физического развития в производственный процесс более эффективно [10].

Специализированные методики упражнений, которые могут быть применены в данном контексте, включают в себя ряд категорий. Программы физической активации могут быть направлены на укрепление опорно-двигательного аппарата, развитие координации, улучшение кровообращения и пр. Они состоят как из классических упражнений (разминка, силовые тренировки), так и более специализированных, например, упражнения для улучшения рабочей постуры [2].

Регулярные тренировки с применением эргономических методик могут показать заметный эффект в короткие сроки. В частности, исследования в этой области указывают на сокращение уровня профессиональных заболеваний среди работников на 19 % в течение первого года применения подобных программ [12].

Адаптивные физические упражнения, применяемые инструкторами, обеспечивают увеличение уровня энергии и снижение уровня стресса среди сотрудников. Данные мониторинга показывают, что уровень утомляемости снижается на 25 % после двухмесячного периода регулярных занятий [1].

Стоит также отметить, что функциональные обязанности отдела физической культуры могут включать проведение обучающих семинаров и мастер-классов по правильному выполнению упражнений, питанию и режиму дня, что, как показывают данные, способствует общему улучшению климата в коллективе и снижению текучести кадров на 8 % [5].

Так, комплексная структура отдела физической культуры, многоуровневость квалификационных требований к сотрудникам и разнообразие применяемых методик создают благоприятные условия для интеграции физической культуры в производственный процесс, что в свою очередь позитивно сказывается на физическом и психоэмоциональном состоянии работников [11].

Обоснование применения разнообразных методик физической активации на промышленных предприятиях сталкивается с научно-методологическими и практическими вызовами. Интересно отметить, что разработка специализированных программ обычно основывается на принципах эргономии и функциональной адаптации, что оправдывает применение комплексных методов для улучшения рабочих условий [9].

Теоретические модели, рассматривающие физическую активацию в контексте производственной среды, обычно опираются на долгосрочные исследования. Однако, несмотря на обширный массив данных, исключительно редко можно встретить интегрированные подходы, учитывающие социокультурные и психоэмоциональные аспекты работников промышленных предприятий [3]. Контекстуализация физиологических параметров работников и их связь с производственными процессами выдвигают на первый план необходимость разработки собственных методических подходов. Именно наличие кастомизированных программ обусловливает снижение профессиональных рисков и улучшение общего самочувствия работников [6].

Экономический аспект данной проблемы также не подлежит игнорированию. Финансовые затраты на развертывание спортивных комплексов и поддержание функционирования отдела физической культуры существенно влияют на экономическую эффективность предприятия в целом. Однако долгосрочные исследования указывают на то, что инвестиции в данную сферу могут быть оправданы увеличением производительности труда на 12–15 % [13].

Интердисциплинарность проблемы снижения профессиональных рисков через физическую активацию требует комплексного подхода, включающего не только медицинские, но и психологические, социологические и экономические аспекты. Элементы геймификации, применяемые в некоторых методиках, оказывают положительное влияние на мотивационную составляющую и коррелируют с повышением уровня вовлеченности сотрудников [4]. Однако, комплексный и многоплановый характер этих проблем может быть успешно преодолен с использованием современных научных подходов и интеграции различных дисциплин [14].

Проблематика физической активности работников на промышленных предприятиях пересекается с диагональными вопросами экономической эффективности и медицинской превентивности. Существует корреляция между уровнем физической подготовленности работников и частотой травматизма на производстве, что особенно актуально для отраслей с повышенным риском, таких как металлургия и химическая промышленность [11].

Применение целенаправленных физкультурных упражнений в этих отраслях способствует снижению уровня профессиональных заболеваний, связанных с хроническими нагрузками на опорно-двигательный аппарат и кардиореспираторную систему [7]. Существует несколько методик, например, упражнения на основе функционального тренинга, которые фокусируются на укреплении мышечной системы и улучшении координации движений [2].

При переходе к отраслям, таким как информационные технологии или финансо-

вый сектор, в которых профессиональная деятельность чаще всего связана с сидячим образом жизни, физическая активность становится средством противодействия ряду заболеваний. Исследования свидетельствуют, что регулярные физические упражнения уменьшают риск развития ожирения, гипертонии и диабета второго типа [5].

Особое внимание следует уделить отраслям с высоким уровнем психоэмоционального напряжения, таким как авиационная и космическая промышленность. В этих секторах производства физическая активность может функционировать как средство снижения уровня стресса и улучшения психоэмоционального состояния [11]. Применение методик йоги или медитативных практик, в данном контексте, позволяет не только поддерживать физическую, но и психическую устойчивость сотрудников [8]. Данные из сферы здравоохранения и фармацевтики подтверждают, что введение регулярных физических упражнений в режим работы способствует повышению иммунитета и уменьшению количества больничных [12].

В контексте современных промышленных производств, проблематика поддержания и улучшения здоровья работников является актуальным и многогранным вопросом, пронизывающим различные аспекты организационной культуры и производственной эффективности. Физическая активность, как инструмент содействия здоровью, представляет собой не просто набор упражнений, но комплексный подход, включающий в себя адаптивные механизмы для различных отраслей.

Существует убедительные эмпирические данные, свидетельствующие о положительных эффектах физической активности на уровень работоспособности и производительности труда [6]. В отраслях с высоким уровнем физической нагрузки, таких как строительство или производство, акцент обычно делается на укрепление мышечно-скелетной системы, улучшение кардиореспираторных показателей и снижение риска профессиональных заболеваний [14]. В этих отраслях, даже небольшое увеличение физической активности может снизить риски развития профессиональных заболеваний и травм.

Отрасли, связанные с научно-исследовательской деятельностью и высокими технологиями, предъявляют иные требования. В таких условиях преобладает сидячий образ жизни, который может привести к деградации опорно-двигательного аппарата и снижению когнитивных функций [3]. Здесь фокус может быть смещен в сторону упражнений на гибкость, координацию и снижение уровня стресса.

В контексте современных промышленных производств, проблематика поддержания и улучшения здоровья работников является актуальным и многогранным вопросом, пронизывающим различные аспекты организационной культуры и производственной эффективности. Физическая активность, как инструмент содействия здоровью, представляет собой не просто набор упражнений, но комплексный подход, включающий в себя адаптивные механизмы для различных отраслей.

Существует убедительные эмпирические данные, свидетельствующие о положительных эффектах физической активности на уровень работоспособности и производительности труда [6]. В отраслях с высоким уровнем физической нагрузки, таких как строительство или производство, акцент обычно делается на укрепление мышечно-скелетной системы, улучшение кардиореспираторных показателей и снижение риска профессиональных заболеваний [14]. В этих отраслях, даже небольшое увеличение физической активности может снизить

риски развития профессиональных заболеваний и травм.

Отрасли, связанные с научно-исследовательской деятельностью и высокими технологиями, предъявляют иные требования. В таких условиях преобладает сидячий образ жизни, который может привести к деградации опорно-двигательного аппарата и снижению когнитивных функций [3]. Здесь фокус может быть смещен в сторону упражнений на гибкость, координацию и снижение уровня стресса.

Специфическим кейсом являются отрасли с высоким уровнем психоэмоционального стресса, такие как медицина и экстренные службы. В этих условиях не только укрепление физического, но и эмоционального здоровья является приоритетом [9]. Сложные методики, основанные на сочетании физических и релаксационных упражнений, могут быть наиболее эффективными.

Таким образом, адаптивные стратегии внедрения физической активности должны учитывать конкретные особенности отраслей и профессиональных групп. Такая дифференциация позволяет создавать программы, максимально адаптированные под нужды работников, что обеспечивает их наибольшую эффективность и последующий положительный импакт на здоровье рабочего коллектива [13].

В свете вышеизложенного, физическая активность является инструментом первостепенного значения для поддержания и улучшения здоровья работников в различных отраслях промышленности. Исходя из специфики каждой отрасли, необходим подход, нацеленный на адаптацию и дифференциацию стратегий внедрения физической активности. Такой индивидуализированный подход может не только оптимизировать здоровьесберегающие меры, но и улучшить общую производительность труда и уровень профессионального благополучия. Таким образом, интеграция физической активности в рабочий процесс является не просто социальной необходимостью, но и экономически обоснованным подходом, акцентирующим внимание на долгосрочной устойчивости и эффективности организационных структур.

## Список литературы

1. *Бикьянова Ф. Р., Кабирова О. Р., Конева Е. А.* Воспитание физических качеств у студентов вуза на занятиях физической культурой и спортом // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2021. Вып. 3. С. 18–23.

2. *Водянников И. В.* Анализ статистических показателей развития физической культуры и спорта в Челябинской области в контексте реализации региональной составляющей национального проекта «Демография» // Государственное регулирование социально-экономических процессов региона и муниципалитета: вызовы и ответы современности: сб. науч. трудов магистрантов и преподавателей. Челябинск: Изд-во Челябинского филиала РАНХиГС при Президенте РФ. 2020. С. 49–58.

3. *Галанова С. С., Нютина Е. Н.* Игра «Путь к значку ГТО» как форма подготовки к выполнению нормативных требований комплекса ГТО I ступени // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: сб. материалов Всерос. с междунар. участ. науч.-практ. конф. Воронеж: Изд-во ВГИФК. 2019. С. 97–101.

4. *Гольдман А. А., Семенов А. С., Егорова А. А.* Организация практико-ориентиро-ванного обучения по техническим направлениям подготовки специалистов (на примере МПТИ (Ф) СВФУ и АК «АЛРОСА») // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 9. С. 274–278.

5. *Давыденко Т. М., Пересыпкин А. П., Верзунова Л. В.* Роль работодателей в процессе развития профессиональных компетенций студентов при реализации учебных и производственных практик // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 2.

6. *Дармофал Э. А., Манучарян С. В., Евсютина В. Б.* Технические информационные технологии // Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Красноярск: СибЮИ МВД России. 2018. С. 110–112.

7. *Динаев Б. М.* Совершенствование профессионально-прикладной физической подготовки курсантов в вузах пожарно-технического профиля: дисс. ... канд. пед. наук. Шуя. 2009. 157 с.

8. *Мусин О. А., Бурханова И. Ю., Неверкович С. Д.* Технологии проектирования культуры здоровья в зрелом возрасте: монография. Нижний Новгород; 2021. 284 с.

9. *Нуриев И. И., Савосина М. Н.* Классификация подходов к внедрению и развитию комплекса ГТО // Проблемы и перспективы физического воспитания, спортивной тренировки и адаптивной физической культуры: сб. материалов Всерос. с междунар. участ. науч.-практ. конф. Казань: Изд-во ПГАФКСиТ. 2018. С. 545–547.

10. *Постнов Ю. М., Костюнина Л. И., Тимошина И. Н.* Моделирование процесса ресоциализации осужденных средствами физкультурно-спортивной деятельности // Теория и практика физ. культуры. 2018. № 4. С. 31–33.

11. *Рукович А. В.* К вопросу об организации производственных практик в вузах по специальностям горно-геологического направления, реализующим подготовку специалистов по ФГОС-3+ (на примере специальности 25.05.03 Технология геологической разведки) // Международный журнал экспериментального образования. 2017. № 3–1. С. 4749.

12. *Пихконен Л. В., Балабанов А. А., Заступов Д. Е.* Формирование психологической устойчивости обучающихся при проведении практической подготовки на полигонах и учебных шахтах // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. 2018. № 3. С. 109–112.

13. *Радионовская Т. И., Баева Л. С.* Практическая подготовка как основополагающий фактор формирования профессиональных компетенций // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6.

14. *Тыщенко Е. Г., Бобрищев А. А.* Специальная физическая тренировка спасателей поисковых подразделений МЧС Российской Федерации к действиям в условиях повышенных температур // Проблемы управления рисками в техносфере. 2013. № 1 (25). С. 138–144.

15. *Усцелемова Н. А., Усцелемов С. В., Постолов Д. П.* Проблема вовлеченности обучающихся технического университета в подготовку и выполнение нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2022. № 1 (39). С. 103–109.

16. *Хорева О. Б.* Корпоративные программы по укреплению здоровья на рабочем месте как часть корпоративной культуры в представлениях работников российских предприятий // Организационная психология. 2021. Т. 11. № 2. С. 76–98.

## References

1. Bikyanova F. R., Kabirova O. R., Koneva E. A. Education of physical qualities among university students during physical culture and sports classes. *News of the Tula State University. Physical Culture. Sport*, 2021, iss. 3, pp. 18–23.

2. Vodyannikov I. V. Analysis of statistical indicators of the development of physical culture and sports in the Chelyabinsk region in the context of the implementation of the regional component of the national project «Demography». *State regulation of socio-economic processes of the region and municipality: challenges and answers of our time: collection. scientific works of undergraduates and teachers.* Chelyabinsk, Publishing house of the Chelyabinsk branch of RANEPA under the President of the Russian Federation, 2020, pp. 49–58.

3. Galanova S. S., Nyutina E. N. The game «The Path to the GTO Badge» as a form of preparation for fulfilling the regulatory requirements of the GTO complex of the first stage. *Physical culture, sport and health in modern society: collection. materials All-Russian with international part. scientific-practical conf.* Voronezh, VGIFK Publishing House, 2019, pp. 97–101.

4. Goldman A. A., Semenov A. S., Egorova A. A. Organization of practice-oriented training in technical areas of training specialists (on the example of MPTI (F) NEFU and AK «ALROSA»). *Modern high-tech technologies*, 2016, no. 9, pp. 274–278.

5. Davydenko T. M., Peresypkin A. P., Verzunova L. V. The role of employers in the process of developing professional competencies of students in the implementation of educational and industrial practices. *Modern problems of science and education*, 2012, no. 2.

6. Darmofal E. A., Manucharyan S. V., Evsyutina V. B. Technical information technologies. *Materials of the All-Russian scientific-practical conference with international participation*. Krasnoyarsk, SibYuI Ministry of Internal Affairs of Russia, 2018, pp. 110–112.

7. Dinaev B. M. *Sovershenstvovanie professional'no-prikladnoj fizicheskoj podgotovki kursantov v vuzah pozharno-tehnicheskogo profilja* [Improving professional-applied physical training of cadets in fire-technical universities: candidate's thesis]. Shuya, 2009, 157 p.

8. Musin O. A., Burkhanova I. Yu., Neverkovich S. D. *Tehnologii proektirovanija kul'tury zdorov'ja v zrelom vozraste: monografija* [Technologies for designing a culture of health in adulthood: a monograph]. Nizhny Novgorod, 2021, 284 p.

9. Nuriev I. I., Savosina M. N. Classification of approaches to the implementation and development of the GTO complex. *Problems and prospects of physical education, sports training and adaptive physical culture: collection. materials All-Russian with international part. scientific-practical conf.* Kazan, Publishing house PGAFKSiT, 2018, pp. 545–547.

10. Postnov Yu. M., Kostyunina L. I., Timoshina I. N. Modeling the process of resocialization of convicts through physical culture and sports activities. *Theory and practice of physical culture*, 2018, no. 4, pp. 31–33.

11. Rukovich A. V. On the issue of organizing practical training in universities in mining and geological specialties that implement the training of specialists in Federal State Educational Standards-3+ (using the example of specialty 05.25.03 Geological exploration technology). *International Journal of Experimental Education*, 2017, no. 3–1, pp. 4749.

12. Pikhkonen L. V., Balabanov A. A., Zastupov D. E. Formation of psychological stability of students during practical training at training grounds and training mines. *Vestnik Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*, 2018, no. 3, pp. 109–112.

13. Radionovskaya T. I., Baeva L. S. Practical training as a fundamental factor in the formation of professional competencies. *Modern problems of science and education*, 2014, no. 6.

14. Tyshchenko E. G., Bobrishchev A. A. Special physical training of rescuers of search units of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation for actions in conditions of elevated temperatures. *Problems of risk management in the technosphere*, 2013, no. 1 (25), pp. 138–144.

15. Uscelemova N. A., Uscelemov S. V., Postolov D. P. The problem of the involvement of technical university students in the preparation and implementation of the standards of the All-Russian physical culture and sports complex «Ready for labor and defense». *Physical education and sports training*, 2022, no. 1 (39), pp. 103–109.

16. Khoreva O. B. Corporate programs to promote health in the workplace as part of corporate culture in the views of employees of Russian enterprises. *Organizational psychology*, 2021, vol. 11, no. 2, pp. 76–98.

Журнал зарегистрирован в Комитете Российской Федерации по печати.
Свидетельство о регистрации № 77-7669.
Оригинал-макет и электронная версия подготовлены ИП Бирюков Д. В.
За достоверность сведений в рекламных материалах ответственность несет рекламодатель.
Перепечатка допускается только с разрешения редакции и с обязательной ссылкой на журнал «Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением».

The Journal is registered by the Press committee of Russian Federation.
Registration certificate N 77-7669.
For information truth in advertising materials the advertiser is responsible.
Reprint is allowed only with written permission of Editor-in-Chief or his deputy and with compulsory reference to journal "Forging and Stamping Production. Material Working by Pressures".