

## Управление инновационными преобразованиями предприятий региона на основе интеграции аналоговых и цифровых моделей<sup>1</sup>

На обеспечение устойчивого развития предприятий региона влияет неопределенность внешних факторов современного экономического кризиса. Несогласованность взаимодействия таких объектов снижает инновационность их преобразований. Это обуславливает актуальность комбинирования диверсифицированных ресурсов производственных предприятий, науки и образования в регионе. Целью является разработка подхода к высокотехнологичной трансформации объектов по инновационным факторам-вызовам 5-го и 6-го укладов экономики на основе интеграции аналоговых и цифровых моделей процессов взаимодействия. Метод взаимодействия предполагает использование показателей качества регулирования согласованности и направленности воздействий функциональных подсистем объектов. Апробация показала новые возможности повышения качества управления по критерию устойчивости процессов преобразований в формируемом высокотехнологичном межотраслевом региональном комплексе (ВМРК). Для этого определены подсистемы, дополнительные функции и показатели качества управления преобразованиями. Даны практические рекомендации регулирующей структуре комплекса по применению метода. Представляют ценность результаты использования предложенных моделей для принятия решений по объектам, находящимся в состоянии критической неустойчивости. Определены допустимые диапазоны регулирования процессов перехода от условий 3–4-го к 5–6-го укладам с использованием соответствующих статистических показателей. Для его ускорения даны предложения по регулированию показателей амплитуды воздействий определенных функций и подсистем объектов. Выявлено, что примененные модели и методы являются эффективным инструментом анализа и регулирования устойчивости инновационных преобразований предприятий ВМРК по факторам высокотехнологичной экономики. В дальнейших исследованиях метод может быть развит для совершенствования управления высокотехнологичными преобразованиями предприятия. Продолжается работа по оценке полезности результатов согласования функциональных воздействий в условиях сингулярности технологий и организационных методов. Для этого изучаются новые возможности комбинирования аналоговых и математических инструментов векторно-факторного анализа, ступенчатых и обобщенных функций.

**Ключевые слова:** комбинирование ресурсов объектов, высокотехнологичное развитие, организационно-технологические уклады, межотраслевой региональный комплекс, показатели согласованности взаимодействия, интеграция аналоговых моделей, интеграция цифровых моделей

**Для цитирования:** Алабугин А. А., Орешкина Н. С. Управление инновационными преобразованиями предприятий региона на основе интеграции аналоговых и цифровых моделей // Экономика региона. 2021. Т. 17, вып. 2. С. 418–430. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-5>

<sup>1</sup> © Алабугин А. А., Орешкина Н. С. Текст. 2021.

Anatoly A. Alabugin <sup>a)</sup>, Natalya S. Oreshkina <sup>b)</sup><sup>a, b)</sup> South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation<sup>b)</sup> e-mail: oreshkinans@bk.ru

## Innovative Management of Regional Enterprises based on the Integration of Analogue and Digital Models

*The sustainable development of regional enterprises is negatively affected by uncertainty arising from external factors of the current economic crisis. Due to resultant inconsistencies in their interaction, these entities may experience reduced innovativeness. Therefore, it becomes necessary to derive synergies from the diversified regional resources of industrial enterprises, science and education. The research aims to develop an approach to the high-tech transformation of regional enterprises based on innovative factors of the 5th and 6th technological waves by integrating analogue and digital interactive process models. The proposed method for investigating enterprise interactivity uses quality indicators for regulating the consistency and direction of their functional subsystems. An evaluation of the developed model revealed new possibilities for improving the quality of management in the emerging high-tech intersectoral regional complex (HTIRC) according to a transformation process sustainability criterion. For this purpose, relevant subsystems are defined along with additional change management quality indicators and functions. In order to apply the method, practical recommendations concerning the regulatory structure of the complex are provided. The developed models are useful when making decisions regarding critically unstable organisations. Conditions regulating the transition from the 3rd and 4th to the 5th and 6th technological waves were considered using the corresponding statistical indicators. In order to accelerate this transition process, the amplitude indicators of certain functions and subsystems can be adjusted accordingly. The applied models and methods are effective for analysing and regulating the sustainability of innovative transformations in HTIRC enterprises. Continuing research will focus on developing this method by assessing the coordination of functional effects in terms of the synergy between technologies and organisational methods combining analogue and digital approaches (e.g., vector factor analysis, step- and generalised functions).*

**Keywords:** combining resources of entities, high-tech development, organisational and technological structures, intersectoral regional complex, indicators of interaction coordination, integration of analogue and digital models

**For citation:** Alabugin, A. A. & Oreshkina, N. S. (2021). Innovative Management of Regional Enterprises based on the Integration of Analogue and Digital Models. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(2), 418-430, <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-5>

### Введение

Актуальность повышения качества управления инновационными преобразованиями предприятий региона по факторам-вызовам трансформации экономического пространства региона определяется растущим влиянием на них высокотехнологичной динамики организационно-технологических укладов (ОТУ) экономики мира и страны. ОТУ, представленные в статье, соответствуют общепринятым определениям технологических укладов [1]. Значимость факторов трансформации возрастает в 2000–2050 гг. вследствие увеличения интенсивности и скорости воздействий таких регуляторов инновационных преобразований предприятий, как указания и ресурсы национальных проектов.

Такие воздействия целесообразно осуществлять с использованием особых функций регулирования взаимодействия объектов высокотехнологичных межотраслевых региональных комплексов (ВМПК). Они должны воздействовать на ускорение инновационных процессов перехода к 5-му и 6-му укладам экономики. Для обеспечения соответствия указанным целям и согласованности инновационных высокотехнологичных преобразований в состав

ВМПК необходимо включать объекты фундаментальной науки, прикладные институты отраслевой науки, проектно-конструкторские и проектные организации разного профиля, коммерческие и производственные предприятия отраслей промышленности. Требуется их организация в структуры типа ВМПК с возможностями обеспечения диверсифицированных согласованных воздействий их ресурсов на предприятия [2].

В исследовании определено главное противоречие между указанными факторами, потребностями практики инновационных преобразований предприятий в микросреде региона (регулирующие воздействия региональных органов управления) и макросреде (спонтанные воздействия характеристик динамики ОТУ экономики) и несовершенством методов управления согласованностью функционально-структурных характеристик предприятий с целями национальных проектов. Противоречие позволяет сформулировать главные проблемы:

— снижение сбалансированности процессов в оценках недостаточной согласованности взаимосвязей функционально-структурных характеристик устойчивости развития пред-

приятый региона и направленности на цели национальных проектов;

— недостаточное качество управления согласованностью и направленностью воздействий структур региона преимущественно отраслевого типа на устойчивость его развития из-за усложнения межотраслевых взаимосвязей предприятий при скачкообразном высокотехнологичном развитии.

Следовательно, необходимо совершенствование методов управления согласованностью и направленностью инновационных преобразований функциональных подсистем отдельного предприятия при минимизации дисбаланса его целей в условиях эффективного взаимодействия с другими объектами формируемого ВМРК.

### **Обзор понятий теории управления инновационным развитием предприятия по факторам высокотехнологичной трансформации экономического пространства региона**

Высокотехнологичность процессов региональной динамики и факторов ОТУ влияет на необходимость дополнения понятия устойчивости преобразований предприятий и организаций свойствами балансирования их интересов [3]. В современных условиях революционных инновационных преобразований скачкообразного вида обеспечение балансирующей устойчивости является важным условием эффективного перехода от условий 3-го и 4-го ОТУ к 5-му 6-му. Опыт таких переходов позволяет согласиться с предположением, что окружающая среда, люди и знания как основные элементы бизнеса по своей природе непредсказуемы, когнитивно непоследовательны и подвержены ошибкам [3, с. 624]. Следовательно, появляется потребность в росте качества управления согласованностью воздействий функциональных элементов и подсистем предприятия на устойчивость процессов инновационных преобразований при организации взаимодействия с объектами формируемого ВМРК диверсифицированного состава [4]. Под качеством управления понимается многомерный вектор, отображающий параметры свойства согласованности воздействий подсистем на устойчивость взаимосвязанных процессов преобразований в масштабах предприятия и региона. Разнообразие параметров определило оценку качества управления как отношения целевых и фактических величин к нормативным или максимальным.

Труды ряда зарубежных авторов, таких как М. Эпштейн, М.-Дж. Рой, С. Рэтвигун, Х. Рифке, М. Трокки, посвящены вопросам моделирования процессов и разработки подходов обеспечения устойчивого развития предприятия [3, 5, 6]. В то же время задача разработки показателей для управления согласованностью и направленностью инновационных преобразований предприятий по критериям устойчивости внутренних и внешних процессов взаимодействия с другими объектами остается нерешенной.

В 2014–2019 гг. наблюдался рост количества публикаций о взаимосвязях бизнес-моделей и устойчивости [7, 8]. Для многих организаций бизнес-модели, ориентированные лишь на получение прибыли, явились основным препятствием к достижению устойчивости развития. Они были эффективны в процессах эволюционных преобразований. Однако в условиях сравнительно быстрого, нередко скачкообразного перехода к экономике знаний такая ориентация недостаточна. У. Стаббс и К. Коклин в статье под названием «Концептуализация „бизнес-модели устойчивости“» (*Conceptualizing a „sustainability business model“*) [9] изложили ряд нормативных принципов организационного развития. Они обосновывают «идеальный тип» бизнес-модели, ориентированной на устойчивость. Эти авторы стали пионерами теории кейсов для бизнес-моделей, направленных на устойчивость, использующих Interface Inc. и Bendigo Bank в качестве примеров организаций, ориентированных на устойчивость. Их идеальный тип отличался разнообразием структурных и культурных атрибутов организации: развитие духа сообщества, инвестирование в доверие и лояльность сотрудников, участие в оценке устойчивости и отчетности. Интересны предложения об ориентированных на устойчивость развития бизнес-моделях, учитывающих все заинтересованные стороны [9].

Однако в методическом плане обеспечение учета интересов различных сторон, влияющих на организацию, является непростой задачей. Для этого подсистемы предприятий и организаций должны входить в состав особого регионального комплекса типа ВМРК. Высокотехнологичность процессов инновационных преобразований определяет необходимость оценки сложных взаимосвязей указанных объектов, составляющих структуру ВМРК. Должна регулироваться направленность их влияния на долгосрочную устойчивость разви-

тия предприятий с учетом целей национальных проектов.

Исследования, посвященные вопросам устойчивости, связанные с моделированием, во многом опираются на статистический анализ. Так, Т. Онг, Б. Те и В. Анг используют регрессионный анализ. В качестве зависимых экономических переменных они выбирают доходность совокупных активов и доходность капитала [10], часто используется коэффициент Тобина, который измеряет рыночную оценку компании по отношению к стоимости замещения материальных активов [11]. Но учет только финансовой составляющей устойчивости развития и регрессионных моделей в процессах регулирования трансформации экономического пространства региона является недостаточным при реализации инновационных преобразований функциональных подсистем предприятия.

Степень развития предприятия по факторам инновационности преобразований М.Г. Делягин предлагает определять уровнями технологической пирамиды [12]. Применительно к типам укладов 5-й ее уровень соответствует по общепринятой классификации 1-му и 3-му ОТУ, 4-й уровень — 4-му ОТУ [13]. Определяющими в такой пирамиде указанный автор считает создание инновационных технологических принципов появления новых стереотипов мышления, креативного поведения и структур, нацеленных на высокие технологии управления, образования и производства. Он называет совокупность методов формирования общественного сознания «*tech-hume*», а технологии высокотехнологичного развития — «*high-tech*». Мы используем в статье понятия «хайтек» и «человекоцентричная культура».

Реализацию концепции инновационных преобразований предприятия методами согласования интенсивности и направленности воздействий его функциональных подсистем с такими же подсистемами других объектов ВМРК мы предлагаем основывать на положениях методологии интеграционно-балансирующего управления [14]. В дополнение к указанной методологии необходимо учитывать предложения И.К. Адизеса и П.Ф. Дракера, модели спиральной динамики К. Грейвса, Ф. Лалу [15–17], посвященные развитию персонала, соответствующие национальному проекту «Производительность труда и поддержка занятости».

### **Анализ ситуации и модели управления инновационными преобразованиями предприятия в условиях высокотехнологичной трансформации экономического пространства региона по целям национальных проектов**

Ситуация управления отличается разнообразием характеристик микро- и макросреды. Однако пока она такова, что преимущественно раздельно работающие предприятия учитывают несогласованные и разнонаправленные воздействия характеристик 2-го и 3-го укладов экономики индустриального типа низкоконкурентного уровня. Такие уклады отличаются преобладающей долей производства однородных биржевых товаров в виде сырья и материалов с минимальной добавленной стоимостью, качество которых контролируется их потребителями.

В сравнении с развитыми регионами страны невелик также объем стандартной продукции, выпускаемой под контролем производителей. Это соответствует несогласованным воздействиям характеристик 4-го ОТУ и подтверждается данными статистики<sup>1</sup> за период 2000–2018 гг.: среднее значение индекса промышленного производства УрФО — наименьшее среди всех федеральных округов РФ и составляет 103 %.

Революционные воздействия сингулярных технологий и организационных инструментов [14] особенно результативны в экономике знаний таких развитых стран, относящихся к 5-му или 6-му ОТУ, как США, Китай, Япония, Канада, Германия, Израиль. Это подтверждается, в частности, тем, что, например, стратегия перехода Китая от производства массовой продукции к созданию наукоемкой высокотехнологической продукции с высокой добавленной стоимостью обеспечила ежегодный прирост ВВП Китая, который в 2016 г. составил 6,7 %<sup>2</sup>. В контексте пространственной трансформации следует особо выделить регионы США, относящиеся к штату Калифорния, в Китае — к районам Цзянсу, Сычуань, в РФ — Москву. Результаты их высокотехнологичного и высокопроизводительного развития определены учетом воздействий характеристик 5-го уклада и представлены более высокой долей производства уникальных товаров

<sup>1</sup> Федеральная служба государственной статистики. Промышленное производство. URL: [https://www.gks.ru/enterprise\\_industrial](https://www.gks.ru/enterprise_industrial) (дата обращения 2.10.2019).

<sup>2</sup> Станет ли Китай инновационным локомотивом мировой экономики? URL: <https://www.bbc.com/russian/features-40034625> (дата обращения 10.10.2019).

на основе инновационных технологических принципов и формированием самих принципов трансформации экономического пространства. Например, в Москве производительность труда в 2,5 превышает среднее значение по стране, а по сравнению с сельскими поселениями России — в 5–7 раз<sup>1</sup>. Так называемая Силиконовая долина в Калифорнии представляет (по составу и в нашем определении) множество ВМРК разного назначения. Такая большая плотность высокотехнологичных компаний обеспечивает создание комплексов, связанных с разработкой и производством микропроцессоров, программного обеспечения, устройств мобильной связи и биотехнологий. Во многом эти успехи определены факторами интеграции ресурсов и условиями сосредоточения указанных объектов экономики знаний в ограниченном пространстве региона.

Для осуществления сложных преобразований в соответствии с принципами теории систем следует использовать соответствующие диверсифицированные модели и методы управления [18]. Поэтому нами разработана их классификация, использующая четыре авторских признака типизации групп методов управления согласованностью подсистем предприятия и регулирования согласованности его взаимодействия с другими объектами региона в ВМРК по критериям устойчивости развития в условиях трансформации укладов указанного вида. Предлагаемая классификация методов, аналоговые и цифровые модели применимы к предприятиям и регионам разного типа, осуществляющим высокотехнологичные преобразования по факторам цифровой экономики. Аналоговая модель позиционирования исследуемого предприятия в составе ВМРК показана на рисунке 1. Определены четыре этапа и направленность цикла инновационных преобразований, соответствующая процессам перехода предприятия по факторам 5-го 6-го ОТУ экономики.

К первой группе могут быть отнесены методы управления главным образом в базовой подсистеме предприятия «Производство». Они направлены на уменьшение главного противоречия в соответствии с такими национальными проектами, как «Цифровая экономика», «Международная кооперация и экспорт». Действительно, главными их целями и задачами определены преобразование при-

оритетных отраслей экономики посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений, формирование в обрабатывающей промышленности, сельском хозяйстве, сфере услуг глобальных конкурентоспособных, но не сырьевых секторов и пр. Они соответствуют гибким методам, которые часто определяются как нематериальная технология человекоцентричной культуры воздействия на стереотипы мышления и креативного поведения субъектов инновационных преобразований, организации особых структур деятельности [19].

Нами предложено выделить пять функциональных подсистем предприятия, определяющих устойчивость процессов внутренних инновационных преобразований: ПС1 «Производство», ПС2 «Персонал», ПС3 «Управление», ПС4 «Финансы», ПС5 «Маркетинг». Они соответствуют направленности воздействий регуляторов таких национальных проектов, как «Цифровая экономика», «Производительность труда и поддержка занятости», «Международная кооперация и экспорт»<sup>2</sup>.

В качестве признака первой группы методов управления следует использовать оценки степени инновационности технологий и дополнительных функций и показателей качества управления подсистем как согласованностью их воздействий (управления в пределах предприятия) и регулирования согласованности взаимодействия (в пределах ВМРК) на устойчивость его развития. Например, в условиях 1–3-го ОТУ на этапе 1 цикла на рисунке 1 преобладают эволюционные процессы, отличающиеся сравнительно большим временем с низкой степенью инновационности модернизационных преобразований предприятия в подсистемах «Управление», «Производство», «Персонал», «Финансы» вне комплекса.

Инновационность технологий и методов трансформации макросреды при переходе к 4-му ОТУ экономики региона постепенно возрастает. Однако это обеспечивает лишь возможности согласования незначительных воздействий новых функций регулирования, разрабатываемых и применяемых предлагаемым нами Центром межотраслевой интеграции ресурсов (ЦМИР) ВМРК. Революционные процессы высокотехнологичных инновацион-

<sup>1</sup> С. Собянин: производительность труда в Москве в 2,5 раза выше среднего значения по России. URL: <https://tass.ru/ekonomika/4759068> (дата обращения 15.10.2019).

<sup>2</sup> Перечень национальных и федеральных проектов, приоритетных программ и проектов в Российской Федерации. Справочная информация. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_310251/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310251/) (дата обращения 10.01.2020).



**Рис. 1.** Аналоговая модель позиционирования производственного предприятия в составе и цикле регулируемых воздействий диверсифицированных ресурсов объектов межотраслевого регионального комплекса (источник: составлено авторами)

**Fig. 1.** An analogue model indicating the position of a manufacturing enterprise in the cycle of regulated effects of diversified resources of intersectoral regional complex entities

ных преобразований предприятия (типа хай-тек) на этапе 3 цикла необходимы при переходе к 5-му и, особенно, 6-му ОТУ экономики, когда показатели инновационности и скорости приобретают вид скачкообразной сингулярности, нарушающей согласованность изменений подсистем взаимосвязанных предприятий и устойчивость развития комплекса [20].

В качестве признака второй группы методов управления предлагается критерий времени и скорости инновационных преобразований предприятия. Это соответствует таким целям национальных проектов, как обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики, формирование системы подготовки кадров, направленной на обучение основам повышения производительности труда, в том числе посредством использования цифровых технологий и платформенных решений<sup>1</sup>.

Третий признак должен учитывать возможности интеграции диверсифицированных ресурсов инновационных преобразований предприятия в ВМРК. Для сглаживания возникающих противоречий предлагаются следующие методы:

— модернизации на основе согласованного внутреннего взаимодействия подсистем отдельного предприятия (в условиях дезинтеграции);

— эволюционного повышения уровня инновационности при согласовании воздействий подсистем «Производство» с регуляторами ЦМИР отдельных объектов ВМРК;

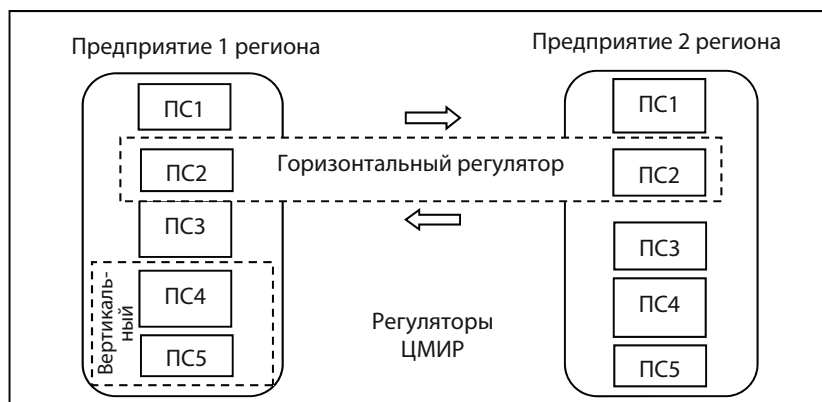
— скачкообразных высокотехнологичных преобразований предприятия при взаимодействии пяти указанных подсистем и интеграции с объектами ВМРК;

— создания совместных структур, проектных групп в составе ВМРК и интеграции ресурсов подсистем «Персонал» объектов.

Это реализует следующие цели: создание сквозных цифровых технологий преимущественно на основе отечественных разработок (национальный проект «Цифровая экономика»), формирование эффективной системы разделения труда и производственной кооперации (проект «Международная кооперация и экспорт»).

Четвертый признак оценки степени дисбаланса интересов участников (субъектов и объектов) преобразований и трансформации экономического пространства региона обосновывает применение методов: формирования организационной культуры постоянного обучения и самообучения персонала типа человекоцентричной культуры, повышения компетенций руководителей в инновационных преобразованиях, в гибкости стиля инновационного лидерства, в формировании проектных групп и преобразовании их в команды в подсистемах «Управление» взаимосвязанных объектов, использования цифровых технологий и искусственного интеллекта во всех функци-

<sup>1</sup> Национальные проекты. Ключевые цели и ожидаемые результаты. URL: <http://government.ru/projects/selection/741/35675/> (дата обращения 10.01.2020).



**Рис. 2.** Аналоговое представление регуляторов согласования взаимосвязей и направленности воздействий функциональных подсистем межотраслевого регионального комплекса (источник: составлено авторами)

**Fig. 2.** An analogue representation of regulators coordinating the interaction and influence of functional subsystems in the intersectoral regional complex

ональных подсистемах предприятий и ЦМИР ВМРК [21].

### Моделирование процессов управления согласованностью преобразований по факторам высокотехнологичной трансформации экономического пространства региона и целям национальных проектов

Методология интеграционно-балансирующего управления (МИБУ) инновационными преобразованиями предприятия обосновывает необходимость моделирования процессов обеспечения согласованного взаимодействия функциональных подсистем исследуемого предприятия с такими же подсистемами в составе ВМРК (рис. 2).

На рисунке представлены два предприятия, в совокупности представляющие собой высокотехнологичный межотраслевой региональный комплекс. Каждое предприятие включает в себя пять функциональных подсистем: «Производство» (ПС1), «Персонал» (ПС2), «Управление» (ПС3), «Финансы» (ПС4) и «Маркетинг» (ПС5). Указанные подсистемы оказывают влияние друг на друга, как в рамках одного предприятия, так и в масштабах всего ВМРК. По аналогии с видами интеграции предприятий предлагается выделить виды интеграции подсистем: регулирование горизонтальной интеграции (объединение и взаимосвязь подсистем одного функционального назначения разных предприятий в составе ВМРК) и вертикальной (объединение и взаимосвязь подсистем разного функционального назначения одного предприятия в составе того же ВМРК).

В данном исследовании воздействия функциональных подсистем на устойчивость раз-

вития предприятия характеризуются различными амплитудами. При этом амплитуда воздействий  $i$ -й ПС ( $A_i$ ) представляет собой абсолютную величину интенсивности воздействия подсистемы ПС $i$  на достижение цели устойчивости развития предприятия [4].

Для моделирования процессов повышения качества регулирования согласованности воздействий функциональных подсистем на устойчивость развития предприятия были избраны методы МИБУ. Это определило использование нового интеграционного подхода к совместному анализу аналоговых (рис. 1, 2) и цифровых моделей функционального (формула 1) и регрессионного (формулы 2, 3) типов. Таким образом, учитывается взаимосвязь и взаимозависимость качественных характеристик организационно-технологических укладов экономики и параметры качества управления по критерию устойчивости преобразований предприятия в регионе. В зависимости от региона предъявляются различные требования со стороны макросреды, соответствующие целям национальных проектов и выбору статистических показателей качества выполнения функции управления амплитудой воздействий подсистем предприятий 3-го и 4-го либо 5-го и 6-го укладов (Пр2, Пр1, Пер2 и т. д.) (табл. 1) [4].

Например, амплитуда воздействий подсистемы «Производство» предприятия 3-го 4-го уклада оценивалась статистическим показателем Пр2 — коэффициент обновления основных производственных фондов. Уровень устойчивости развития предприятий (УУ) как зависимой переменной, определяющей показатель свойство, было предложено оценивать показателем, определяемым на основе соотношения соответствующих показателей (1):

Таблица 1  
**Статистические показатели оценки качества выполнения функций управления амплитудами воздействий функциональных ПСИ**

Table 1  
**Statistical indicators for assessing the functions controlling the amplitudes of the effects of functional subsystems**

Функциональная подсистема	Статистический показатель, характеризующий предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности по производству продукции с низкой добавленной стоимостью, соответствующие 3-му и 4-му укладам экономики	Статистический показатель, характеризующий предприятия обрабатывающей промышленности по производству продукции с высокой добавленной стоимостью, соответствующие 5-му и 6-му укладам экономики
ПС1 «Производство»	Коэффициент обновления основных производственных фондов (Пр2)	Число используемых передовых производственных технологий (Пр1)
ПС2 «Персонал»	Среднегодовая численность занятых (Пер2)	Доля затрат на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием информационных и коммуникационных технологий из затрат на информационные и коммуникационные технологии (Пер1)
ПС3 «Управление»	Индекс производительности труда (Упр2)	Удельный вес организаций, осуществлявших организационные инновации (Упр1)
ПС4 «Финансы»	Сумма прибыли (Ф2)	Количество приобретенных организациями новых технологий (технических достижений), программных средств (Ф1)
ПС5 «Маркетинг»	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами (М2)	Использование интернета для связи с поставщиками и потребителями товаров и услуг (М1)

Источник: Федеральная служба государственной статистики <https://rosstat.gov.ru>.

$$\text{УУ} = \frac{\text{Количество созданных предприятий региона}}{\text{Количество предприятий региона, ликвидированных в процедуре банкротства}} \quad (1)$$

Информация о количестве созданных и ликвидированных предприятий взята из официальных данных о государственной регистрации коммерческих предприятий и их банкротстве<sup>1</sup>. Независимые переменные представляют собой набор статистических показателей, указанных в таблице 1. Результирующие показатели представляют собой функциональное отображение вида  $\text{УУ}_{3-4} = f_1(A_i)$  и  $\text{УУ}_{5-6} = f_2(A_i)$ . Амплитуды показателей качества управления  $A_1, A_2, \dots, A_5$  оценивались статистическими показателями, определяющими интенсивность регулирующих воздействий ЦМИР.

Результаты регрессионного анализа представлены в таблицах 2, 3. Для предприятий 3-го и 4-го и 5-го и 6-го укладов значение коэффициента детерминации R-квадрат 0,895 и 0,808

<sup>1</sup> Статистика по государственной регистрации // Федеральная налоговая служба. URL: [https://www.nalog.ru/rn77/related\\_activities/statistics\\_and\\_analytics/regstats/](https://www.nalog.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/regstats/) (дата обращения 5.09.2019).

Таблица 2  
**Определение коэффициента детерминации модели регрессионного анализа зависимостей УУ<sub>3-4</sub> и УУ<sub>5-6</sub> от амплитуд для предприятий 3-го и 4-го и 5-го и 6-го технологических укладов**

Table 2  
**Coefficients of determination of the regression analysis model showing the dependence of sustainability<sub>3-4</sub> and sustainability<sub>5-6</sub> on amplitudes for enterprises of the 3<sup>rd</sup> & 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> & 6<sup>th</sup> technological waves**

Вид ОТУ	R-квадрат
3-й и 4-й уклады	,895
5-й и 6-й уклады	,808
а. Предикторы: (конст) м2, упр2, %, пр2, %, пер2, тыс. чел., ф2, млрд руб.	

Источник — составлено авторами.

(табл. 2) означает сильную зависимость показателя-свойства УУ от исследуемых факторов, поскольку чем ближе значение коэффициента к 1, тем сильнее зависимость [22].

Коэффициенты регрессионного анализа зависимости УУ от амплитуд воздействий подсистем позволили составить следующие уравнения:

$$\text{УУ}_{3-4} = 62,371 + 0,185A_1 - 0,056A_2 + 0,117A_3 - 0,001A_4 + 0,0002A_5, \quad (2)$$



Коэффициенты зависимостей УУ3–4 и УУ5–6 от амплитуд для предприятий 3-го и 4-го и 5-го и 6-го технологических укладов

Table 3

Coefficients of the dependence of sustainability3–4 and sustainability5–6 on amplitudes for enterprises of the 3rd & 4th and 5th & 6th technological waves

Амплитуды воздействия подсистем	Нестандартизованные коэффициенты зависимостей		Стандартизованные коэффициенты зависимостей для предприятий 3–4-го укладов	Стандартизованные коэффициенты зависимостей для предприятий 5–6-го укладов
	для 3-го и 4-го укладов	для 5-го и 6-го укладов	бета	бета
(Константа)	62,371	–61,819		
1				
Производство	,185	,022	,236	,400
Персонал	–,056	–,060	–1,325	–1,367
Управление	,117	6,806	,248	1,802
Финансы	–,001	,026	–,394	,149
Маркетинг	,0002	1,269	,651	1,672

Источник — составлено авторами.

$$УУ_{5-6} = -61,819 + 0,022A_1 - 0,60A_2 + 6,806A_3 + 0,026A_4 + 1,269A_5, \quad (3)$$

Здесь  $УУ_{3-4}$  — уровень устойчивости состояния и развития предприятия 3-го и 4-го технологических укладов;  $УУ_{5-6}$  — уровень устойчивости состояния и развития предприятия 5-го и 6-го технологических укладов;  $A_1$  — амплитуда показателей интенсивности воздействий подсистемы «Производство»;  $A_2$  — амплитуда показателей интенсивности воздействий подсистемы «Персонал»,  $A_3$  — амплитуда показателей интенсивности воздействий подсистемы «Управление»;  $A_4$  — подсистемы «Финансы»,  $A_5$  — амплитуда показателей интенсивности воздействий подсистемы «Маркетинг».

Для предприятий 3-го и 4-го укладов выявлен наибольший по модулю коэффициент у показателя, характеризующего амплитуду воздействий подсистем «Персонал», «Финансы» и «Маркетинг», наименьшие — «Управление» и «Производство». В то же время коэффициент при ПС2 «Персонал» имеет отрицательное значение. Данный факт свидетельствует об обратной зависимости уровня устойчивости развития предприятия от показателя амплитуды подсистемы «Персонал» (выраженной через статистический показатель «среднегодовая численность занятых»). Однако это можно обосновать влиянием других переменных, как использованных в исследовании, так и не учтенных.

Стандартизованный коэффициент у показателя, характеризующего амплитуду подсистемы «Маркетинг» равен 0,651 о.е., что оз-

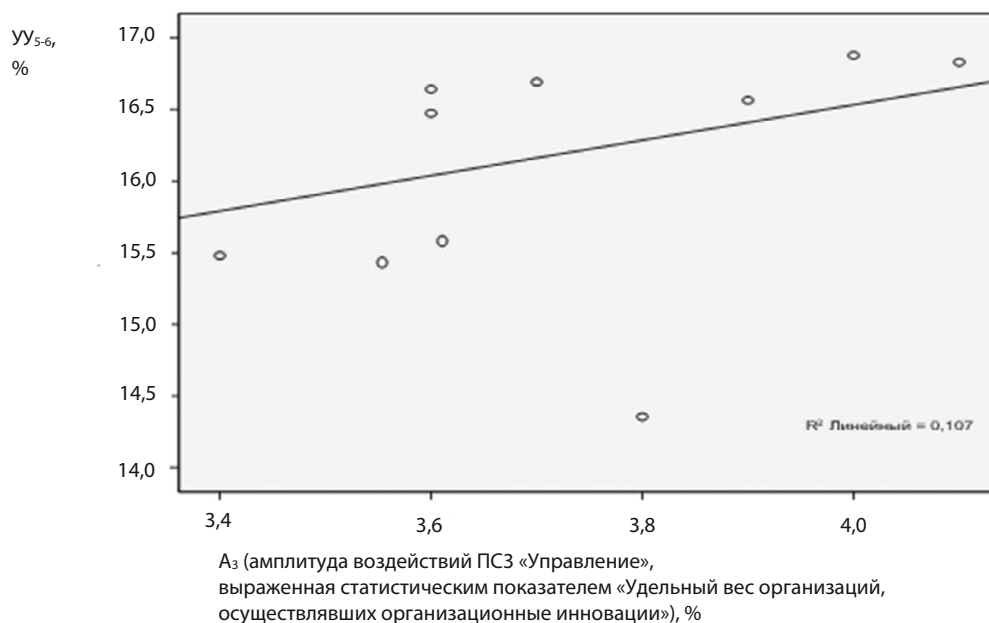
начает высокую степень влияния подсистемы на устойчивость развития предприятия. Действительно, в условиях 3-го и 4-го организационно-технологических укладов цели предприятий направлены именно на рост объема материальных ресурсов, обеспечивающий устойчивость состояния и развития предприятия. Поэтому показатель «объем отгруженных товаров, выполненных услуг собственного производства», характеризующий подсистему «Маркетинг», оказывает сильное воздействие на зависимую переменную «устойчивость развития предприятия».

Для предприятий 5-го и 6-го укладов наибольший по модулю стандартизованный коэффициент у показателя, характеризующего амплитуду воздействий подсистем «Управление» и «Маркетинг», наименьшие — «Производство» и «Финансы». Так подтверждается гипотеза о том, что в условиях 5–6-го организационно-технологических укладов на устойчивость развития предприятия наиболее сильное влияние оказывает подсистема «Управление» (рис. 3).

Это обусловлено тем, что при высокотехнологичной трансформации укладов экономики возрастает необходимость интенсивного применения дополнительных показателей качества и функций управления согласованностью воздействий подсистем.

### Результаты исследования и рекомендации

Результаты регрессионного анализа показали, что в условиях 3-го и 4-го укладов на устойчивость развития предприятий ВМРК наибольшее воздействие оказывают высокие



**Рис. 3.** Диаграмма рассеяния для зависимой переменной «Уровень устойчивости развития предприятия ВМРК» и амплитуды показателя качества управления воздействием подсистемы «Управление» для предприятий 5-го и 6-го уклада (источник: составлено авторами)

**Fig. 3.** Scatter diagram for the dependent variable "Sustainable development of a HTIRC enterprise" and the amplitude of the management quality indicator of the subsystem "Management" for enterprises of the 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> technological wave

показатели качества управления подсистем «Персонал» и «Маркетинг». Это обусловлено тем, что показатели «среднегодовая численность занятых» и «объем отгруженных товаров, выполненных услуг собственного производства», конкретизирующие воздействия, непосредственно определяют зависимую переменную «устойчивость развития предприятия». Это означает, что для усиления направленности развития предприятий на цели национальных проектов специалисты ЦМИР должны содействовать внедрению прогрессивных форм мотивации персонала объектов комплекса, увеличивать присутствие в виртуальной экономической среде, повышать инновационность продукции.

В условиях 5-го и 6-го укладов на устойчивость развития предприятий ВМРК наибольшее воздействие оказывают подсистемы «Управление», «Маркетинг», «Персонал». Это оценивалось показателями «удельный вес организаций, осуществлявших организационные инновации», «использование сети „Интернет“ для связи с поставщиками и потребителями товаров и услуг», «доля затрат на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием информационных и коммуникационных технологий из затрат на информационные и коммуникационные технологии». Следовательно, руководство ЦМИР должно мотивировать повышение интенсивности воздействий функции управления амплитудой

подсистем предприятий «Управление», «Маркетинг», «Персонал».

Результаты аналого-цифрового моделирования процессов инновационных преобразований были применены на предприятии обрабатывающей промышленности Челябинской области. На нем проводилась совместная научно-проектная подготовка производства с Южно-Уральским государственным университетом. Это позволило предприятию на основе проекта комбинирования научных и межотраслевых ресурсов осуществить успешный переход от состояния, соответствующего характеристикам 3-го и 4-го укладов экономики. Были снижены масштабы деятельности по реализации стандартной продукции низко технологичного производства (запасных частей к оборудованию для перерабатывающей промышленности). В результате применения предложенных моделей ( $УУ_{3-4}$  формула (2)) был определено состояние предприятия как «неустойчивое развитие». Это выражалось в замедленных процессах перехода от условий 3-го и 4-го укладов к 5-му и 6-му.

Для ускорения процессов такого перехода обозначенного предприятия ВМРК к условиям 5-го и 6-го ОТУ необходимо обеспечить совместное функциональное развитие таких подсистем, как «Персонал», «Управление» на инновационной основе. Это обусловлено тем, что в таких процессах главными факторами «в росте производительности труда ста-

новятся критическое отношение персонала социальных институтов образования, науки и производства к достигнутому уровню компетенций и инновационности результатов» [23]. Поэтому для высокотехнологичных преобразований предприятию рекомендовано совершенствование управления человеческим капиталом типа 2.0, отличающимся преобладанием аналитического и творческого труда на основе межличностных коммуникаций методами человекоцентричной культуры, создание самоуправляемых команд разного профиля, соответствующих модели спиральной динамики развития «бирюзовых предприятий» [23, 24] (в структуре ЦМИР), развитие компетенций «человека инновационного» как субъекта высокотехнологичных преобразований на индивидуальных траекториях изучения потребностей промышленности и использовании возможностей университетов типа 4.0 [25, 26], расширение использования информационных сетей межрегионального комплекса для учета современных потребностей промышленности 4.0. Указанные характеристики компетенций предлагается реализовать непрерывной подстройкой степеней интеграции институтов образования и науки, интеграции ресурсов объектов формируемого ЦМИР в структуре ВМРК. Это позволило предприятию учесть условия реальной и виртуальной экономической среды, соответствующей уникальным потребностям экономики 5-го и 6-го укладов. Использование таких возможностей повысило уровень конкурентоспособности предприятия, востребован-

ности его продукции и соответствие целям национальных проектов.

### Заключение

Таким образом, в исследовании получены и отражены в статье следующие результаты.

Определены модели и методы количественной оценки уровня устойчивости развития предприятия ВМРК от показателей качества управления (амплитуд, взаимосвязи и других) воздействиями функциональных подсистем предприятий в условиях 3-го и 4-го и 5-го и 6-го организационно-технологических укладов экономики.

Реализовано экономико-математическое моделирование воздействий факторов организационно-технологических укладов на согласованность высокотехнологичных преобразований предприятий региона в оценке уровня устойчивости развития предприятия в составе ВМРК от показателей качества управления амплитудами воздействий его подсистем.

Для предприятий 5-го 6-го организационно-технологических укладов выявлено сильное воздействие подсистемы «Управление» на устойчивость развития и необходимость регуляторов ЦМИР в ВМРК.

Проведена апробация предложенных моделей на предприятии обрабатывающей промышленности, входящем в ВМРК. Разработаны рекомендации для ускорения его перехода к условиям 5-го и 6-го укладов с применением методов управления согласованностью подсистем предприятия.

### Список источников

1. Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. Москва : ВладДар, 1993. 310 с.
2. Alabugin A., Aliukov S., Alabugina R. Managing cooperation between business and university: quality assurance using sustainable development indicators from a knowledge management system // 9th International Conference of Education, Research and Innovation 14th-16th of Nov. 2016. Seville, Spain: IATED Academy, 2016. P. 6938–6945.
3. Selby D. The catalyst that is sustainability: bringing permeability to disciplinary boundaries // Planet. 2006. Vol. 17. P. 57–59.
4. Алабугин А. А., Орешикина Н. С. Концептуальный подход для обеспечения согласованности воздействий подсистем предприятия на устойчивость развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 4. С. 170–180. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.12414>.
5. Epstein M. J., Roy M.-J. Sustainability in action: identifying and measuring the key performance drivers // Long Range Planning. 2001. Vol. 34, iss. 5. P. 585–604.
6. Reefke H., Trocchi M. Balanced scorecard for sustainable supply chains: design and development guidelines // International Journal of Productivity and Performance Management. 2013. Vol. 62 (8). P. 805–826.
7. Alt R., Zimmermann H.-D. Electronic markets and business models // Electronic Markets. 2014. Vol. 24 (4). P. 231–234.
8. Seelos C. Theorizing and strategizing with models: Generative models of social enterprises // International Journal of Entrepreneurial Venturing. 2014. Vol. 6 (1). P. 6–21.
9. Stubbs W., Cocklin C. Conceptualizing a “sustainability business model” // Organization & Environment. 2008. Vol. 21 (2). P. 103–127.
10. Ong T., Teh B., Ang Y. The impact of environmental improvements on the financial performance of leading companies listed in Bursa Malaysia // International Journal of Trade, Economics and Finance. 2014. Vol. 5 (5). P. 386–391.

11. Загороднова Л. В., Новиков Н. И. Коэффициент q-Тобина показатель инвестиционного потенциала предприятий черной металлургии // Вестник Кемеровского государственного университета. 2014. №2 (58). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/koeffitsient-q-tobina-pokazatel-investitsionnogo-potentsiala-predpriyatij-chnoy-metallurgii> (дата обращения: 30.09.2019).
12. Делягин М. Г. Конец эпохи. Осторожно, двери открываются! Т. 1. Общая теория глобализации. Изд. 12-е, перераб. и доп. Москва : ИПРОГ, Книжный мир, 2019. 832 с.
13. Колбачев Е. Б. Технологические уклады и инструментарий управления инновациями // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2010. №4 (102). С.116–122.
14. Алабугин А. А. Модели теории и методологии интеграционно-балансирующего управления ресурсами интеллектуального труда и капитала в условиях сингулярности технологий. Концептуальные основы исследования // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2019. №4. С. 10–20. DOI: <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2019-4-10>.
15. Дракер П. Ф. Классические работы по менеджменту = Classic Drucker. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2008. 220 с.
16. Адизес И. К. Интеграция. Выжить и стать сильнее в кризисные времена. Москва : Альпина Паблишер, 2009. 128 с.
17. Лалу Ф. Открывая организации будущего. Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2016. 88 с.
18. Анфилатов В. С., Емельянов А. А., Кукушкин А. А. Системный анализ в управлении / Под ред. А. А. Емельянова. Москва : Финансы и статистика, 2002. 368 с.
19. Дьяченко О. В. Производственные отношения в условиях перехода к цифровой экономике // Вестник ЧелГУ. 2018. №12. С. 7–18. DOI: <https://doi.org/10.24411/1994-2796-2018-11201>.
20. Chuprov S. V. Management of industrial stability and development in the context of synergetic paradigm // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2015. No. 5 (228). P. 64–71.
21. Кельчевская Н. Р., Ширинкина Е. В. Региональные детерминанты эффективного использования человеческого капитала в цифровой экономике // Экономика региона. 2019. №2. С. 465–482. DOI: <https://doi.org/10.17059/2019-2-12>.
22. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. Москва : Издательский дом «Вильямс», 2007. 912 с.
23. Алабугин А. А., Мухортова Н. А. Актуальные проблемы оценки и качества регулирования процессов накоемкого развития комплекса предприятий постиндустриального типа. Ч. 1 // Вестник ЮУрГУ. 2019. Т. 13, №2. С. 77–86. (Экономика и менеджмент). DOI: <https://doi.org/10.14529/em190209>.
24. Сен А. Развитие как свобода. Москва : Новое издательство, 2004. 279 с.
25. Аганбегян А. Г. Сокращение затрат на человеческий капитал снижает экономический рост. 2017. URL: [http://ruskline.ru/opp/2017/avgust/01/abel\\_aganbegyan\\_sokrawenie\\_zatrat\\_na\\_chelovecheskij\\_kapital\\_snizhaet\\_ekonomicheskij\\_rost](http://ruskline.ru/opp/2017/avgust/01/abel_aganbegyan_sokrawenie_zatrat_na_chelovecheskij_kapital_snizhaet_ekonomicheskij_rost). (дата обращения: 26.11.2018).
26. Meyer J. W. World society, institutional theories, and the actor // Annual review of sociology. 2010. Vol. 36. P. 1–20.

## References

1. Glaz'yev, S. Yu. (1993). *Teoriya dolgosrochnogo tekhniko-ekonomicheskogo razvitiya [Theory of long-term technical and economic development]*. M: VlaDar, 310. (In Russ.)
2. Alabugin, A., Aliukov, S. & Alabugina, R. (2016) Managing cooperation between business and university: quality assurance using sustainable development indicators from a knowledge management system. In: *9th International Conference of Education, Research and Innovation* (pp. 6938-6945). Spain: IATED Academy.
3. Selby, D. (2006). The catalyst that is sustainability: bringing permeability to disciplinary boundaries. *Planet*, 17, 57-59.
4. Alabugin, A. A. & Oreshkina, N. S. (2019). Conceptual approach to ensure the consistency of the impacts of the enterprise substitutes on the stability of development. *Nauchno-tekhnicheskie ведомosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki [St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics]*, 12(4), 170–180. (In Russ.)
5. Epstein, M. J. & Roy, M-J. (2001) Sustainability in action: identifying and measuring the key performance drivers. *Long Range Planning*, 34(5), 585-604.
6. Reefke, H. & Trocchi, M. (2013). Balanced scorecard for sustainable supply chains: design and development guidelines. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 62 (8), 805- 826.
7. Alt, R. & Zimmermann, H.-D. (2014). Electronic markets and business models. *Electronic Markets*, 24 (4), 231-234.
8. Seelos, C. (2014). Theorizing and strategizing with models: Generative models of social enterprises. *International Journal of Entrepreneurial Venturing*, 6(1), 6-21.
9. Stubbs, W. & Cocklin, C. (2008). Conceptualizing a “sustainability business model”. *Organization & Environment*, 21 (2), 103-127.
10. Ong, T., Teh, B. & Ang, Y. (2014). The impact of environmental improvements on the financial performance of leading companies listed in Bursa Malaysia. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 5(5), 386-391.
11. Zagorodnova, L. V. & Novikov, N. I. (2014). Q-tobin coefficient as an indicator of the investment potential of ferrous metallurgy enterprises. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Kemerovo State University]*, 2(58). Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/koeffitsient-q-tobina-pokazatel-investitsionnogo-potentsiala-predpriyatij-chnoy-metallurgii> (Date of access: 30.09.2019). (In Russ.)

12. Delyagin, M. G. (2019). *Konets epokhi. Ostorozhno, dveri otkryvayutsya! T. 1. Obshchaya teoriya globalizatsii. Izd. 12-e, pererab. i dop. [End of an era: watch out, doors open! Volume 1. General theory of globalization. 12th edition, revised and supplemented]*. M.: IPROG, Knizhnyy mir, 832. (In Russ.)
13. Kolbachev, E. B. (2010). Technological modes and innovations management instruments. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki [St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics]*, 4 (102), 116–122. (In Russ.)
14. Alabugin, A. A. (2019). Models of the theory and methodology of integration-balancing management of intellectual labor and capital resources under the singularity conditions of technologies: conceptual bases of research. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii [Intellect. Innovation. Investments]*, 4, 10-20. (In Russ.)
15. Drucker, P. F. (2008). *Classic Drucker: Essential wisdom of Peter Drucker from the pages of Harvard business review [Klassicheskie raboty po menedzhmentu]*. Trans. from English. M.: Alpina Business Books, 220. (In Russ.)
16. Adizes, I. K. (2009). *How to manage in times of crisis and how to avoid it in the first place [Integratsiya. Vyzhit i stat silnee v krizisnye vremena]*. Trans. from English. M.: Alpina, 128. (In Russ.)
17. Laloux, F. (2016). *Reinventing organization s [Otkryvaya organizatsii budushchego]*. Trans. from English. M.: Mann, Ivanov i Ferber, 88. (In Russ.)
18. Anfilatov, V. S., Emelyanov, A. A. & Kukushkin, A. A. (2002). *Sistemnyy analiz v upravlenii [System analysis in management]*. M.: Finansy i statistika, 368. (In Russ.)
19. Dyachenko, O. V. (2018). *Production relations in the conditions of transition to the digital economy. Vestnik ChelGU [Bulletin of Chelyabinsk State University]*, 12, 7-18. DOI: 10.24411/1994-2796-2018-11201 (In Russ.)
20. Chuprov, S. V. (2015). Management of industrial stability and development in the context of synergetic paradigm. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki [St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics]*, 5 (228), 64-71.
21. Kelchevskaya, N. R. & Shirinkina, E. V. (2019). Regional Determinants of Effective Use of Human Capital in the Digital Economy. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(2), 465-482. DOI: 10.17059/2019-2-12. (In Russ.)
22. Draper, N. & Smith, G. (2007). *Applied Regression Analysis [Prikladnoy regressionnyy analiz]*. Trans. from English. M.: Williams, 912. (In Russ.)
23. Alabugin, A. A. & Mukhortova, N. A. (2019). Topical Issues of Assessment and Quality of Regulation of the Processes of Knowledge-Based Development of a Complex of Post-industrial Enterprises. Part 1. *Vestnik YuUrGU. Seriya «Ekonomika i menedzhment» [Bulletin of South Ural State University, Series “Economics and Management”]*, 13(2), 77–86. DOI: 10.14529/em190209. (In Russ.)
24. Sen, A. (2004). *Development as freedom [Razvitie kak svoboda]*. Trans. from English. M.: Novoe izdatel stvo, 279. (In Russ.)
25. Aganbegyan, A. G. (2017). *Sokrashchenie zatrat na chelovecheskiy kapital snizhaet ekonomicheskiy rost [Reducing human capital costs reduces economic growth]*. Retrieved from: [http://ruskline.ru/opp/2017/avgust/01/abel\\_aganbegyan\\_sokrawenie\\_zatrat\\_na\\_chelovecheskiy\\_kapital\\_snizhaet\\_ekonomicheskiy\\_rost](http://ruskline.ru/opp/2017/avgust/01/abel_aganbegyan_sokrawenie_zatrat_na_chelovecheskiy_kapital_snizhaet_ekonomicheskiy_rost). (Date of access 26.11.2018). (In Russ.)
26. Meyer, J. W. (2010). World society, institutional theories, and the actor. *Annual review of sociology*, 36, 1-20.

### Информация об авторах

**Алабугин Анатолий Алексеевич** — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры прикладной экономики Высшей школы экономики и управления, Южно-Уральский государственный университет; SCOPUS Author ID: 5671297210 (Российская Федерация, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76, кв. 24; e-mail: alabugin.aa@mail.ru).

**Орешкина Наталья Сергеевна** — старший преподаватель кафедры экономики промышленности и управления проектами Высшей школы экономики и управления, Южно-Уральский государственный университет (Российская Федерация, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76; e-mail: oreshkinans@bk.ru).

### About the authors

**Anatoly A. Alabugin** — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Professor of the Department of Applied Economics, School of Economics and Management, South Ural State University; Scopus Author ID: 5671297210 (76, Lenina Ave., Chelyabinsk, 454080, Russian Federation; e-mail: alabugin.aa@mail.ru).

**Natalya S. Oreshkina** — Senior Lecturer, Department of Industrial Economics and Project Management, School of Economics and Management, South Ural State University (76, Lenina Ave., Chelyabinsk, 454080, Russian Federation; e-mail: oreshkinans@bk.ru).

Дата поступления рукописи: 29.01.2020.

Прошла рецензирование: 05.04.2020.

Принято решение о публикации: 23.03.2021.

Received: 29 Jan 2020

Reviewed: 06 Apr 2020

Accepted: 23 Mar 2021