

22. Lebedev O. T., Mokeeva T. V., Rodionov D. G. Matrix structures of science and technology innovations development and implementation trajectory. *Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proc. of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA)*, 2018. Pp. 1759—1768. (In Russ.)

**Как цитировать статью:** Дмитриев Н. Д., Зайцев А. А., Дубаневич Л. Э. Теоретико-игровые инструменты рационализации инвестиционного анализа на промышленных предприятиях // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 2 (51). С. 43–49. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.265.

**For citation:** Dmitriev N. D., Zaytsev A. A., Dubanevich L. E. Game-theoretic tools of investment analysis rationalization at industrial enterprises. *Business. Education. Law*, 2020, no. 2, pp. 43–49. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.265.

**УДК 338.24**  
**ББК 65.05**

**DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.271**

**Kuznetsov Boris Leonidovich**,  
Doctor of Engineering Sciences,  
Professor of the Department  
of High-Energy Processes and Aggregates,  
Naberezhnye Chelny Institute —  
Branch of Kazan Federal University,  
Russian Federation, Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny,  
e-mail: borcus@mail.ru

**Кузнецов Борис Леонидович**,  
д-р тех. наук,  
профессор кафедры высокоэнергетических процессов и агрегатов,  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Казанского (Приволжского) федерального университета,  
Российская Федерация, Республика Татарстан,  
г. Набережные Челны,  
e-mail: borcus@mail.ru

**Kuznetsova Svetlana Borisovna**,  
Candidate of Economics,  
Associate Professor of the Department  
of Economics of Enterprises and Organizations,  
Naberezhnye Chelny Institute —  
Branch of Kazan Federal University,  
Russian Federation, Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny,  
e-mail: svetla\_na66@inbox.ru

**Кузнецова Светлана Борисовна**,  
канд. экон. наук,  
доцент кафедры экономики предприятий и организаций,  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Казанского (Приволжского) федерального университета,  
Российская Федерация, Республика Татарстан,  
г. Набережные Челны,  
e-mail: svetla\_na66@inbox.ru

**Ziyatdinov Artur Faridovich**,  
Candidate of Economics, Leading Researcher,  
Associate Professor of the Department  
of Economics of Enterprises and Organizations,  
Naberezhnye Chelny Institute —  
Branch of Kazan Federal University,  
Russian Federation, Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny,  
e-mail: aziyatdinov@mail.ru

**Зиятдинов Артур Фаридович**,  
канд. экон. наук, ведущий научный сотрудник,  
доцент кафедры экономики предприятий и организаций,  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Казанского (Приволжского) федерального университета,  
Российская Федерация, Республика Татарстан,  
г. Набережные Челны,  
e-mail: aziyatdinov@mail.ru

## **ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

### **PROBLEMS OF MANAGING SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS IN THE DIGITAL ECONOMY**

08.00.05 — Экономика и управление народным хозяйством  
08.00.05 — Economics and management of national economy

*Работа посвящена проблемам, возникающим при разработке, внедрении и управлении социально-экономическими системами в условиях цифровизации экономики. Для исследования проблем использован синергетический подход, включая оперирование большими и сложными системами, неравновесными, нелинейными процессами, переходными состояниями. В ближайшем будущем в России прогнозируется развертывание цифровой революции, включая переход к экономике знаний, цифровым технологиям, интеллектуальным системам, робототехническим комплексам. Однако имплементация в социально-экономические системы больших и сложных цифровых систем требует новых подходов, принципов, концепций и интегрирования их в единую мегасистему, новой парадигмы,*

*учитывающей особенности всех подсистем и окружающей среды. Предложена концепция, учитывающая особенности объекта проектирования и технологию управления развитием больших и сложных социально-экономических систем. Обращено внимание на ограниченность области линейно детерминированных зависимостей в больших и сложных социально-экономических системах, что не только затрудняет процесс цифровизации, но и может создавать новые проблемы, если будут допускаться неадекватные упрощения виртуальных и реальных систем. Проблемы управления социально-экономическими системами во многом определяются взаимозависимостью различных по природе действующих факторов-сил, таких как технологии, экономика, экология,*

биология, социология, менталитет, природные и исторические факторы, информатика. Только синергетический подход позволяет системно анализировать, синтезировать, выявлять динамические тренды и выработать решения. Цифровая революция приносит новые риски, вызовы, угрозы. Указывается на опасность линейного и детерминированного подхода к формированию новой парадигмы к развитию социально-экономических систем в условиях цифровой революции.

*The work is devoted to problems arising in the development, implementation and management of socio-economic systems in the context of the digitalization of the economy. To study the problems, a synergistic approach was used, including operating with large and complex systems, nonequilibrium, nonlinear processes, and transition states. In the near future, the development of the digital revolution is projected in Russia, including the transition to a knowledge economy, digital technologies, intelligent systems, and robotic complexes. However, the implantation of large and complex digital systems into socio-economic systems requires new approaches, principles, concepts and their integration into a single megasystem, a new paradigm that takes into account the characteristics of all subsystems and the environment. A concept is proposed that takes into account the features of the design object and technology for managing the development of large and complex socio-economic systems. Attention is drawn to the limited scope of linearly determined dependencies in large and complex socio-economic systems, which not only complicates the digitalization process, but can also create new problems if inadequate simplifications of virtual and real systems are allowed. The problems of managing socio-economic systems are largely determined by the interdependence of various acting force factors, such as technology, economics, ecology, biology, sociology, mentality, natural and historical factors, and computer science. Only a synergistic approach allows us to systematically analyze, synthesize, identify dynamic trends and develop solutions. The digital revolution brings new risks, challenges, threats. The danger of a linear and deterministic approach to the formation of a new paradigm for the development of socio-economic systems in the context of the digital revolution is pointed out.*

*Ключевые слова: цифровые технологии, большие и сложные системы, интеграция систем, управление развитием, цифровая революция, синергетика, синергетическая парадигма, факторы развития, стратегическое проектирование, социально-экономические системы.*

*Keywords: digital technologies, large and complex systems, system integration, development management, digital revolution, synergetics, synergetic paradigm, development factors, strategic design, socio-economic systems.*

### Введение

**Актуальность.** Цифровая революция захватывает все новые области бытия во всех странах [1, 2]. Она организуется сверху, но ее масштабность несет угрозу управляемости процессами внедрения цифровых технологий. Есть ли четкое представление об интеграции локальных систем в мета- и мегасистемы, связывающие деревья проблем, целей, задач в единые программно-целевые комплексы, включая инфраструктуру и переходные состояния?!

**Изученность проблемы.** Проблемы цифровой революции на заре ее развертывания (1980—1990 гг.) исследовали академики Н. Н. Моисеев, В. М. Глушков, Г. С. Поспелов, А. А. Самарский, А. А. Красовский, С. П. Курдюмов и другие видные ученые. Анализируя опыт СССР внедрения ЭВМ в производство, они обратили внимание на несистемность, отставание инфраструктуры и особенно на несоответствие сложности решаемых задач той научной парадигме, которая строилась, как правило, на детерминированном подходе, линейности, статических зависимостях действующих факторов-сил в быстро меняющемся мире [3, 4].

**Целесообразность разработки темы.** Цифровизация социально-экономической сферы (СЭС) — более сложная задача, чем цифровизация производственных систем. Это объясняется особенностями объекта проектирования. Социально-экономические системы — это суперсложные, супербольшие размытые системы, управление которыми — актуальная проблема, но в каждом случае — это индивидуальный суперсложный проект [5—7].

**Научная новизна** работы заключается в использовании синергетического подхода к управлению цифровыми технологиями вместо традиционного кибернетического подхода, ориентирующего на стабилизацию и консервацию, а не на развитие.

**Цель** исследования — выявить парадигмальные, фундаментальные, инфраструктурные требования к цифровым технологиям в СЭС. Для достижения цели были поставлены **задачи:** определить ключевые факторы управления большими и сложными мегасистемами в условиях цифровизации; выявить способы воздействия на них с позиций синергетического подхода; предложить синергетический механизм управления СЭС в условиях цифровизации экономики.

**Теоретическая значимость** результатов работы заключается в формулировании синергетического подхода к управлению социально-экономическими системами в условиях цифровизации экономики, практическая — в применении его к управлению процессами внедрения цифровых технологий в СЭС.

### Методология

В России трудами А. А. Красовского, А. А. Колесникова, С. П. Курдюмова, А. А. Самарского, Г. Г. Малинецкого и других ученых выработаны основы синергетического управления суперсложными динамическими системами. Накоплен некоторый опыт применения синергетического управления: создание лазерных и плазменных технологий, крупномасштабных производственных комплексов в металлургии, машиностроении, энергетике и других отраслях, в том числе в социально-экономической сфере [3, 6, 8, 9, 10].

В СЭС потребность в управлении на синергетической основе является неизбежным решением в связи с природой сложной и масштабной суперсистемы и условиями воздействия на нее внешней среды. Сложность, высочайший уровень неопределенности и непрогнозируемости, нелинейность, необратимость, неравновесность и ряд других факторов снижают возможности кибернетики и отрицательной обратной связи, работающих на стабилизацию и консервацию. Модели, алгоритмы и программы для использования в суперсложных, крупномасштабных, динамических, размытых, нелинейных, непрерывно мутирующих, развивающихся социально-экономических системах требуют опоры на положительную, развивающую обратную связь, способную усиливать входной сигнал, преобразовывать структуру, преодолевать разрывы,

нелинейность, неравновесие, необратимость, повысить потенциал развития мегасистемы [5, 9, 11—13].

В принятии решений в задачах синергетического управления использованы принципы концептуальных и решающих правил, а также распознавания образов локальных подсистем. В данной работе используется схема выбора решающего правила, разработанная Д. С. Чернавским [9]. Она включает операции обучения кластеризации, классификации, преобразования признаков, диагностирования, построения решающего правила, оценку решающего правила в условиях реализации. Метод Д. С. Чернавского позволяет использовать типовые методики создания локальных образов интегрированных сложных социально-экономических систем для задач цифровых технологий [9].

### Результаты исследования

Уже в 1980-е гг. стало ясно, что в социально-экономической сфере линейно структурированных объектов и процессов мало, а в крупномасштабных СЭС их практически нет. Если в задачах конструирования машин, оборудования, описания процессов аэро- и гидродинамики кибернетика как-то решала проблемы устойчивости, прогнозирования будущего, то в задачах экономического и социального развития (именно развития, а не роста) область линейного программирования оказалась радикально суженной и к большинству важных крупномасштабных динамических задач не применима [3, 5, 10, 14].

В 2000—2010-е годы проблема сложности и неприменимости линейно детерминированных моделей стала более очевидна. Экспертные системы, робастное программирование, вычислительный эксперимент на компьютере, теория игр и другие методы, сдвигающие эпицентр решаемых задач от количества к качеству, получили приоритет. Попытки конвертировать «сложность», неопределенность, размытость в простоту, как правило, терпят неудачу. Если

к этому добавить, что с реальными социальными и экономическими системами невозможно экспериментировать, так как они имеют жесткий законодательный и процедурный каркас и другие ограничения и специфику, то это объясняет потребность в разработке новых подходов, методов, способов, стратегий к оперированию социально-экономическими системами. Цифровизация экономики даст эффект только в тех случаях, где виртуальная сфера ополчится на новую мировоззренческую парадигму, а не перенесет устаревший подход на новые рельсы [9, 12, 14, 15].

Доклады Римского клуба, выполненные крупнейшими специалистами по системотехнике, экономике и социологии Д. Форрестером, Д. Медоузом, М. Месаровичем, Э. Пестелем, Г. Канном, В. Леонтьевым, Э. Ласло и другими, были первыми работами, в которых для задач прогнозирования «будущего» использовался системный и синергетический подход, комплексность (экономические, социологические, экологические, технологические и т. д. аспекты), статистический анализ [8]. Результаты были противоречивыми, но опыт был полезным. Попытки совершенствования управления социально-экономическими системами с использованием ЭВМ многократно предпринимались, но с небольшим успехом. Проблема не решена, а только поставлена.

Синергетика как наука исходит не из традиционного индуктивного подхода (цепочка: опыт → серия опытов → гипотеза → проверка → теория), а из дедуктивного подхода (исследования общих закономерностей → гипотеза → анализ вариантов → решение) [4, 11].

На основе синергетического подхода, накопленного опыта управления размытыми социально-экономическими системами, с использованием современных методов системного анализа, прогнозирования, оценки результатов предлагается схема работ по проектированию и управлению социально-экономическими системами в условиях цифровой революции, экономики знаний, цифровой экономики (рис. 1).

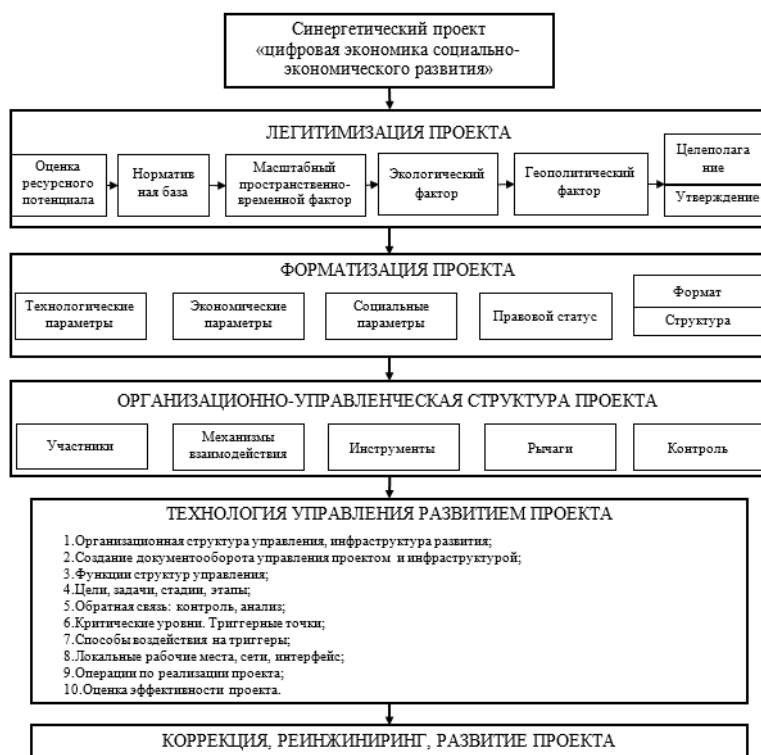


Рис. 1. Схема синергетического проекта разработки и развития цифровых систем социально-экономической сферы

Легитимизация проектов для объектов, основу которых составляют большие и сложные системы (БТС и СТС), не только является стартом работы по реализации цифровой революции, но и важным этапом по выработке стратегии проекта и целеполагания.

Форматизация проекта закладывает формат и структуру будущего проекта.

Этап проектирования организационно-управленческой структуры решает вопросы создания механизмов, инструментов и рычагов управления в условиях цифровой экономики. Наиболее сложным этапом является технология управлением развитием проекта, поскольку включает работы с высоким уровнем неопределенности: создание образов будущего, разработку прогнозов и параметров будущего, определения триггерных точек, способов воздействия на них и т.д. И это приходится делать в условиях, когда проекта еще нет, допущенные ошибки и просчеты еще не известны и реальные трудности, непрерывно меняющиеся воздействия внешней среды еще не выявлены.

В качестве корректора стратегических и операционных ошибок предусматривается механизм положительной (синергетической) обратной связи, реинжиниринг и включение гибких звеньев и фильтров в подсистемах, модулей стабилизации на основе искусственного интеллекта. И все это требует учета нелинейности, неравновесности, нестабильности, больших рисков и высокого уровня неопределенности и угроз хаотизации случайности («черных лебедей»).

Принципиальная схема синергетического управления сложными СЭС включает следующие операции:

- определение формата управляемой суперсложной системы, ее окружения, специфических особенностей и ограничений;
- определение сильно действующих и значимых факторов на всех уровнях функционирования;

— выделение ключевых факторов на конкретных этапах функционирования во времени;

— выделение ведущих подсистем, звеньев на разных этапах функционирования во времени и пространстве;

— выделение сильнодействующих взаимодействий по горизонтали и вертикали, способных создавать резонансные, когерентные эффекты и сетевые структуры;

— определение сильно действующих инструментов в подсистеме положительной обратной связи и условия повышения ее потенциала в пространстве и во времени;

— выявление наиболее чувствительных (триггерных) точек в управляемой системе;

— разработка способов воздействия на триггерные точки с целью их активизации.

### Выводы

Digital-технологии не расширяют гамму методов и не являются новой парадигмой науки, но интенсифицируют операционный уровень решения сложных систем, если философия, стратегия и методы решения составных частей (подсистем) выбраны правильно и адекватны мегасистеме, а цели подсистем и интегральная цель согласованы в соответствии с принципами общей теории систем и синергетики и реализуется приоритет миссии мегасистемы.

Цифровая революция является неизбежным звеном в процессах глобализации, стандартизации, создания баз данных и баз знаний, компьютерного экспериментирования [2].

Окружающий мир нелинеен, неравновесен, необратим, непредсказуем. Повышая роль цифровых технологий человечеству необходимо осознать, что линейная парадигма опасна для широчайшего спектра задач.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kuvayeva Yu. V. Digital economy: Concepts and Russia's readiness to transition // Известия Уральского государственного экономического университета. 2019. Т. 20. № 1. С. 25—40. DOI: 10.29141/2073-1019-2019-20-1-3.
2. Семячков К. А. Цифровая экономика и ее роль в управлении современными социально-экономическими отношениями // Современные технологии управления. 2017. № 8(80). URL: <https://sovman.ru/article/8001/>
3. Красовский А. А. Некоторые актуальные проблемы науки управления // Известия Академии наук и системное управление. 1996. № 6. С. 32.
4. Моисеев Н. Н. Неформальные процедуры и автоматизированное производство. URSS, 2020. 64 с.
5. Казаков О. Д., Козлова Д. В., Кокунов В. А., Куликова Г. А. Синергетический подход к стратегическому управлению социально-экономическими системами // Экономика и предпринимательство. 2015. № 9-1 (62). С. 1083—1086.
6. Логинова Н. А. Управление социально-экономическими системами: синергетический аспект. Красноярск : Научно-инновационный центр, 2019. 172 с. URL: <http://nkras.ru/arhiv/2019/loginova.pdf>.
7. Шманев С. В. Синергетический подход к процессу управления экономикой // Вестник ОрелГИЭТ. 2019. № 2(48). С. 229—232.
8. Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г. Синергетика и прогнозы будущего. Книга 2: Образование. Демография. Проблемы прогноза. URSS, 2020. 384 с.
9. Чернавский Д. С. Синергетика и информация. Динамическая теория информации. URSS, 2017. 304 с.
10. Колесников А. А. Синергетические методы управления сложными системами: теория системного синтеза. URSS, 2019. 240 с.
11. Haken H. Information and Self-Organization. A Macroscopic Approach to Complex Systems (Springer Series in Synergetics), 2006. 240 p.
12. Кузнецов Б. Л. Теория синергетического развития экономических систем. Набережные Челны : Изд-во Камской гос. инженерно-экономической академии, 2010. 132 с.
13. Rumizen M. C. Knowledge management. The Complete Idiot's Guide to Knowledge Management. Publishing Enterprises, 2002.
14. Черешнев В. В., Верзилин Д. Н., Максимова Г. Г. Управление сложными организационными системами: концепции, принципы, инструментарий. Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2009. 234 с.
15. Глазьев С. Ю. Экономика будущего. Есть ли у России шанс? М. : Книжный мир, 2017. 640 с.



## REFERENCES

1. Kuvayeva Yu. V. Digital economy: Concepts and Russia's readiness to transition. *Journal of the Ural State University of Economics*, 2019, vol. 20, no. 1, pp. 25—40. DOI: 10.29141/2073-1019-2019-20-1-3.
2. Semyachkov K. A. Digital economy and its role in the management of modern socio-economic relations. *Modern Management Technologies*, 2017, no. 8(80). (In Russ.) URL: <https://sovman.ru/article/8001/>
3. Krasovsky A. A. Some actual problems of management science. *News of the Academy of Sciences and System Management*, 1996, no. 6, p. 32. (In Russ.).
4. Moiseev N. N. *Informal procedures and automated production*. URSS, 2020. 64 p. (In Russ.).
5. Kazakov O. D., Kozlova D. V., Kokunov V. A., Kulikova G. A. An approach to the determination of the target values of key performance indicators of socio-economic systems in view of the synergistic aspects of the business entity. *Economics and Entrepreneurship*, 2015, no. 9-1, pp. 1083—1086. (In Russ.).
6. Loginova N. A. *Management of socio-economic systems: synergetic aspect*. Krasnoyarsk, Research and Innovation Center, 2019. 172 p. (In Russ.). URL: <http://nkras.ru/arhiv/2019/loginova.pdf>.
7. Shmanev S. V. Synergetic Approach to Management Process of the Economy. *OrelGIET bulletin*, 2019, no. 2, pp. 229—232. (In Russ.).
8. Kapitsa S. P., Kurdyumov S. P., Malinetskiy G. G. *Synergetics and forecasts for the future. Book 2: Education. Demography. Forecasting problems*. URSS, 2020. 384 p. (In Russ.).
9. Chernavsky D. S. *Synergetics and information. Dynamic information theory*. URSS, 2017. 304 p. (In Russ.).
10. Kolesnikov A. A. *Synergetic management methods for complex systems: the theory of system synthesis*. URSS, 2019. 240 p. (In Russ.).
11. Haken H. *Information and Self-Organization. A Macroscopic Approach to Complex Systems (Springer Series in Synergetics)*. 2006. 240 p.
12. Kuznetsov B. L. *The theory of synergetic development of economic systems*. Naberezhnye Chelny, 2010. 132 p. (In Russ.).
13. Rumizen M. C. *Knowledge management. The Complete Idiot's Guide to Knowledge Management*. Publishing Enterprises, 2002.
14. Chereshev V. V., Verzilin D. N., Maksimova G. G. *Management of complex organizational systems: concepts, principles, tools*. Yekaterinburg, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2009. 234 p. (In Russ.).
15. Glazyev S. Yu. *The economy of the future. Does Russia have a chance?* Moscow, Book World Publ., 2017. 640 p. (In Russ.).

**Как цитировать статью:** Кузнецов Б. Л., Кузнецова С. Б., Зиятдинов А. Ф. Проблемы управления социально-экономическими системами в условиях цифровой экономики // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 2 (51). С. 49–53. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.271.

**For citation:** Kuznetsov B. L., Kuznetsova S. B., Ziyatdinov A. F. Problems of managing socio-economic systems in the digital economy. *Business. Education. Law*, 2020, no. 2, pp. 49–53. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.271.

УДК 338.33  
ББК 65.298

DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.239

**Sapir Elena Vladimirovna**,  
Doctor of Economics, Professor,  
Head of the Department of the World Economy and Statistics,  
P.G. Demidov Yaroslavl State University,  
Russian Federation, Yaroslavl,  
e-mail: [evsapir@yahoo.com](mailto:evsapir@yahoo.com)

**Сапир Елена Владимировна**,  
д-р экон. наук, профессор,  
заведующая кафедрой мировой экономики и статистики,  
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова,  
Российская Федерация, г. Ярославль,  
e-mail: [evsapir@yahoo.com](mailto:evsapir@yahoo.com)

**Vasilchenko Alexander Dmitrievich**,  
Student,  
P. G. Demidov Yaroslavl State University,  
Russian Federation, Yaroslavl,  
e-mail: [vasilchenko.ad7@mail.ru](mailto:vasilchenko.ad7@mail.ru)

**Васильченко Александр Дмитриевич**,  
студент,  
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова,  
Российская Федерация, г. Ярославль,  
e-mail: [vasilchenko.ad7@mail.ru](mailto:vasilchenko.ad7@mail.ru)

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ КАК ФАКТОР ПОСТРОЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ЦЕПОЧЕК СТОИМОСТИ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

### STANDARDIZATION OF PRODUCTION PROCESSES AS A FACTOR FOR BUILDING GLOBAL VALUE CHAINS: FOREIGN EXPERIENCE

08.00.05 — Экономика и управление народным хозяйством  
08.00.05 — Economics and management of national economy

Статья посвящена проблеме производственной стандартизации и ее роли в усилении интегрированности национального производства в международные хозяйственные

связи. Актуальность исследования обусловлена потребностями российской экономики в наращивании объемов высокотехнологичного экспорта, в переходе на современную