УДК 338.43
JEL O33, O30, L66
DOI 10.25205/2542-0429-2020-20-1-116-127

Возможности цифровой трансформации в пищевой индустрии

Ю. С. Отмахова^{1,2}, С. Асавасанти³

¹ *Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН
Новосибирск, Россия*

² *Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
Новосибирск, Россия*

³ *Технологический университет им. Короля Монгкута
Бангкок, Таиланд*

Аннотация

Представлены результаты анализа возможностей использования цифровых технологий и успешные практики цифровизации в целях увеличения эффективности аграрного производства и производства пищевых продуктов. По результатам анализа экономических публикаций базы данных EconLit в предметных макрокатегориях JEL на конец 2018 г. выявлено критически недостаточное количество зарубежных и отечественных публикаций по цифровизации агропродовольственного комплекса, и за период 2010–2018 гг. существенного увеличения публикаций в этой категории не произошло. Предложенный в настоящей работе подход впервые связывает категории «цифровые технологии», «потребности» и «агропродовольственный комплекс» через учет множества потребительских характеристик конечного товара, производимого сельским хозяйством и пищевой промышленностью, и производственных технологий. Для оценки потребности сектора в цифровых технологиях авторами предлагается учитывать такие значимые характеристики, как индекс сложности конечного товара, продуктовое пространство продуктов с высокой добавленной стоимостью в рамках товарной категории и их взаимосвязи с технологиями производства. Предлагаемый подход развивает современную теорию экономической сложности и уникальным образом позволяет осуществлять научно обоснованную практическую оценку возможностей использования методов искусственного интеллекта и анализа больших данных исходя из восходящих и нисходящих связей полного цикла цепочки создания добавленной стоимости.

Ключевые слова

цифровые платформы, технологии, цепочки создания стоимости, индекс сложности товара, продуктовое пространство

Источник финансирования

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-29-03086

Для цитирования

Отмахова Ю. С., Асавасанти С. Возможности цифровой трансформации в пищевой индустрии // Мир экономики и управления. 2020. Т. 20, № 1. С. 116–127. DOI 10.25205/2542-0429-2020-20-1-116-127

© Ю. С. Отмахова, С. Асавасанти, 2020

Possibilities of Digital Transformation in Food Industry

Yu. S. Otmakhova^{1,2}, S. Asavasanti³

¹ *Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS
Novosibirsk, Russian Federation*

² *Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russian Federation*

³ *King Mongkut's University of Technology Thonburi
Bangkok, Thailand*

Abstract

The paper presents the results obtained during the study of using digital technologies and successful practices of digitalization to increase efficiency of agricultural production and food products. Based on the analysis of economic publications of EconLit database in JEL macro categories as at the end of 2018, it has been revealed that the number of foreign and domestic publications on digitalization of agro-food complex for the period 2010–2018 is generally insufficient, with no any significant increase in the publications in this category being found. The proposed approach for the first time links such categories as *digital technology*, *needs* and *agro-food complex* by taking into account a set of consumer characteristics of agricultural and food products and production technologies. In order to assess the sectoral digital needs, the article considers such significant characteristics as the end-product complexity index, high value added products environment within the product category and their relationship with production technologies. The study proposes a methodology for determining digital priorities of agro-food products based on such characteristics as complexity index of products, product environment and its relationship with production technologies. The proposed approach develops the modern theory of economic complexity and allows us to assess the possibilities of using artificial intelligence technologies and big data analysis based on the linkage between upstream and downstream in value chain cycle activities.

Keywords

digital platforms, technologies, value chains, product complexity index, product environment

Funding

The research was financially supported by RFBR, project № 18-29-03086

For citation

Otmakhova Yu. S., Asavasanti S. Possibilities of Digital Transformation in Food Industry. *World of Economics and Management*, 2020, vol. 20, no. 1, p. 116–127. (in Russ.) DOI 10.25205/2542-0429-2020-20-1-116-127

В мировой экономике происходит активное внедрение цифровых технологий. Предприятия пищевой промышленности также переходят на новые бизнес-модели развития и внедряют инновационные технологии на основе использования искусственного интеллекта, больших данных и робототехники. Информационные технологии оказывают существенное влияние на экономику всех стран мира и являются базой для цифровых изменений в бизнесе.

Ключевым трендом глобального бизнеса становится цифровизация, а современный продовольственный рынок требует новых стандартов ведения бизнеса и новых бизнес-моделей в условиях происходящих изменений границ традиционных отраслей и секторов экономики.

Выполненный анализ мирового опыта выявления потребностей секторов экономики в цифровых технологиях показал, что произошла существенная трансформация глобальных бизнес-моделей, что обуславливает необходимость перехода

на платформенные модели бизнеса, выведение части процессов в Интернет через платформы-агрегаторы, а часть производственных и технологических процессов требует применения технологий промышленного Интернета, роботизации, анализа больших данных и других сквозных технологий.

Анализ публикаций в период с 2010 по 2018 г. в базе данных EconLit, которая является самой полной и авторитетной электронной библиографией по экономическим исследованиям, показал увеличение числа работ с термином *цифровой / digital* почти в три раза – всего 14 393 работ [1].

Анализ мировых практик цифровизации демонстрирует положительную динамику эффективности внедрения цифровых технологий, передовых платформенных и кросс-платформенных бизнес-моделей, больших данных, робототехники, промышленного Интернета. Показано, что применение цифровых технологий создает преимущества и в секторах низкотехнологичной экономики, таких как сельское хозяйство и пищевая промышленность [2]. В качестве примера в рамках исследования был рассмотрен продовольственный сектор экономики, который является одним из самых динамичных и инвестиционно привлекательных, но при этом характеризуется сложностью экономических отношений и разнонаправленных интересов на рынке данной продукции.

В ряде работ представлена практика цифровизации в некоторых странах мира, которая показывает успешные примеры выстраивания технологической экосистемы в агросекторе [3], использования платформенного подхода и технологий блокчейна [4]. При этом результаты анализа публикаций базы данных EconLit в предметных макрокатегориях JEL на конец 2018 г. показали, что доля исследовательских работ с термином *digital* по экономике сельского хозяйства и природных ресурсов (категория Q) крайне мала и составляет 1,86 % совокупного количества публикаций по экономике в 2018 г. При этом не произошло существенного увеличения публикаций в этой категории и по сравнению с 2010 г., которое составляло 1,53 %.

Важно отметить, что применяющиеся практики цифровизации сельского хозяйства и продовольственного комплекса опережают методологические и методические экономические исследования в этой области. Теоретические аспекты формирования новой цифровой модели по данным секторам экономики и анализ потребностей в цифровых технологиях в публикациях экономистов мирового научного сообщества представлены весьма слабо.

Цифровизация пищевой индустрии и сельского хозяйства нарастает в странах с развитой экономикой и оказывает все большее воздействие на развивающиеся страны. В связи с такими характеристиками, как высокая степень локализации, плохая связанность в сельских районах, недостаток квалифицированных кадров и научных исследований, давление со стороны глобальных игроков, цифровизация агропищевого комплекса требует особого внимания со стороны правительств и лидеров отрасли. В современных условиях в международную торговлю продовольствием вовлечены практически все страны мира. Потребительские предпочтения населения в различных странах мира имеют существенные различия, однако изменения в мировой экономике, экономический рост в странах Азии формируют новые общие тенденции, определяющие характер спроса на продукты питания. Формируется новая география стран, ориентирующихся на создание инновацион-

ной еды будущего. В Таиланде, который является крупнейшим мировым экспортером продовольствия, с 2016 г. реализуется флагманский проект Министерства науки и технологий в форме центра управления новой индустрией питания Food Innopolis, деятельность которого направлена на создание агропищевой продукции с высокой добавленной стоимостью посредством научных исследований и разработок. Данный центр занимает 20 000 квадратных метров в Технопарке Таиланда, среди участников около 3 тысяч ученых, 9 000 заводов продуктов питания, 150 научно-исследовательских лабораторий, 70 университетов, 10 тысяч студентов, 20 проектных учреждений [5]. Также известен опыт Бразилии, где более сорока лет работает государственная корпорация по разработке и внедрению аграрных биотехнологий и других современных методов ведения сельского хозяйства, осуществляющая исследования в рамках национальных и международных проектов [6].

В России трансформацию агропродовольственного рынка предполагается производить в соответствии с Программой «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства РФ 28 июля 2017 г. Одной из целей Программы является повышение конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики Российской Федерации, так и экономики в целом. В этих условиях, на наш взгляд, следует рассматривать возможности цифровых технологий в агропродовольственном секторе для производства пищевых продуктов с высокой добавленной стоимостью с точки зрения усиления экспортных возможностей и импортозамещения по важнейшим продуктам питания. Предложенный в настоящей работе подход впервые связывает категории «цифровые технологии», «потребности» и «агропродовольственный комплекс» через учет множества потребительских характеристик конечного товара, производимого сельским хозяйством и пищевой промышленностью, и производственных технологий.

В рамках настоящего исследования предложен новый подход к решению задачи выявления потребностей секторов экономики в перспективных цифровых платформах и сквозных технологиях на примере агропродовольственного сектора с учетом конечного товара, производимого сельским хозяйством и пищевой промышленностью на основе учета таких характеристик, как индекс сложности товара (Product Complexity Index), продуктового пространства (Product Space) и его взаимосвязи с цифровыми технологиями производства. Новизна подхода определена на основе его сравнения с существующими подходами, средствами и методами [7–18]¹, которые опираются на традиционные методы экспертных оценок. Данный подход развивает современную теорию экономической сложности и уникальным образом позволяет осуществлять научно обоснованную практическую оценку возможностей использования методов искусственного интеллекта и анализа больших данных исходя из восходящих и нисходящих связей полного цикла цепочки создания добавленной стоимости. Индекс экономической сложности

¹ См. также: Нейросетевая инициатива для АПК // Сетевое издание Международного независимого института аграрной политики, 18 апреля 2018 г. URL: <http://мнииап.пф/analytics/Nejrosetevaa-iniciativa-dla-APK/>; UNCTAD (2017e). The “new” digital economy and development. UNCTAD Technical Notes on ICT for Development. No. 8. Geneva.

(ЕСИ) и индекс сложности продукта (РСИ) являются, соответственно, показателями относительной интенсивности знаний экономики или продукта. ЕСИ измеряет интенсивность знаний экономики, рассматривая интенсивность знаний продуктов, которые она экспортирует. РСИ измеряет интенсивность знаний продукта, рассматривая интенсивность знаний его экспортеров. Данные показатели могут быть использованы для построения относительных показателей наукоемкости экономики и продукции. Продуктовое пространство представляет собой сеть, соединяющую продукты, которые могут быть отправлены на экспорт и могут быть использованы для прогнозирования эволюции структуры экспорта страны.

ЕСИ был утвержден в качестве соответствующего экономического показателя, продемонстрировав свою способность прогнозировать будущий экономический рост и объяснять международные различия в неравенстве доходов [19; 20].

Использование такого современного инструментария визуализации товаров и товарных позиций, как «Атлас экономической сложности»², включающий динамику рынка более 6 000 товарных позиций экспорта всех стран мира позволяет отследить изменение рейтинга стран и товаров в соответствии с индексом сложности. В структуре российского агропродовольственного экспорта в 2017 г. значимо выделяются лишь несколько категорий товаров (на рис. 1 они выделены желтым цветом).

Рис. 1. Структура российского агропродовольственного экспорта в 2017 г.

Источник: составлено авторами с использованием «Атласа экономической сложности»

Fig. 1. Structure of Russian agro-food exports in 2017

Инструментарий учитывает некоторые важные параметры, но при этом есть и ошибочные допущения, которые ставят под сомнение результаты полученных оценок. Например, при использовании прогнозных моделей оценки страны по воз-

² The Atlas of Economic Complexity. URL: <http://atlas.cid.harvard.edu/>.

возможностям диверсификации экспорта из-за отсутствия в «Атласе экономической сложности» учета показателей производственных возможностей страны (включая почвенно-климатические факторы) и процедур фильтрации у разработчиков данной модели получился весьма курьезный результат, а именно одним из товаров для диверсификации экспорта России по результатам прогнозных оценок может стать тропическое пальмовое масло.

На рис. 2 показаны предлагаемые возможности диверсификации российского экспорта исходя из текущего положения связей между товарами.

Рис. 2. Возможности диверсификации экспорта продовольствия

Источник: составлено авторами на основе с использованием «Атласа экономической сложности»

Fig. 2. Opportunities for diversification of food exports

На основании анализа современного инструментария в рамках исследования разработана авторская методика определения цифровых приоритетов по отдельным продуктам агропродовольственного сектора (рис. 3).

Начальный этап методики предполагает конструирование связанного продуктового пространства (группа пищевое сырье и пищевые продукты) и ранжирование товаров в соответствии с индексом сложности. В дальнейшем предполагается проведение фильтрации товаров в соответствии с продуктами, которые производятся или могут быть произведены в России, а также оценка степени «близости»

Рис. 3. Определение цифровых приоритетов по отдельным продуктам агропродовольственного сектора
Источник: составлено авторами

Fig. 3. Digital prioritization of selected agro-food products

продукта с большим индексом сложности через его связи с другими товарами. При этом продукт может перейти в другую категорию сложности при использовании передовой технологии по результатам оценки возможностей применения всего «веера» технологий для первичной и глубокой переработки. Но сама возможность применения технологии для производства продукта требует наличия открытых технологий, технологических заделов или центров компетенций. Определение возможностей реализации нового продукта требует анализа внутреннего и внешнего рынков сбыта в краткосрочной и долгосрочной перспективе, а при наличии связей по выделенным областям будут получены продукты, которые требуют применения цифровых технологий для повышения конкурентоспособности в обозримой перспективе.

Выводы

В условиях глобальной цифровизации пищевой индустрии происходит существенное изменение границ традиционных отраслей и секторов экономики. Трансформация бизнес-моделей вызывает необходимость перехода на платформенные модели бизнеса, выведения части процессов в Интернет через платформы-агрегаторы, а часть производственных и технологических процессов требует применения технологий промышленного Интернета, роботизации, анализа больших данных и других сквозных технологий. В этих условиях требуется анализ полной цепочки создания добавленной стоимости пищевого продукта, и в связи с этим в рамках данного исследования потребность сектора экономики рассматривается на примере агропродовольственного сектора, а именно включает пищевую и перерабатывающую промышленность, сельское хозяйство.

Проведенный анализ экономических публикаций в базе данных EconLit с целью выявления существующей практики цифровизации в агропродовольственном секторе в различных странах мира показал критически недостаточное количество зарубежных и отечественных публикаций по цифровизации агропродовольственного комплекса. Отсутствие методических подходов к определению потребности важнейшего сектора жизнеобеспечения в сквозных технологиях и цифровых платформах ставит в разряд первоочередных задач создание методологического инструментария измерения и оценки выбора сквозных технологий в агропродовольственном секторе для производства пищевых продуктов с высокой добавленной стоимостью с точки зрения усиления экспортных возможностей и импортозамещения по важнейшим продуктам питания.

В работе был предложен авторский подход к оценке потребностей низкотехнологичного сектора материального производства в сквозных технологиях и платформах, учитывающий такие значимые характеристики, как индекс сложности конечного товара, продуктовое пространство товаров с высокой добавленной стоимостью в рамках товарной категории и их взаимосвязи с технологиями производства. Предлагаемый подход основан на интеграции современной концепции пространства продуктов, теории экономической сложности, принципов системного анализа и стратегического менеджмента, теории сравнительных преимуществ и ее модификации, методов искусственного интеллекта и анализа больших данных исходя из восходящих и нисходящих связей полного цикла цепочки создания до-

бавленной стоимости. Предлагаемая авторская методика определения цифровых приоритетов по отдельным продуктам агропродовольственного сектора в дальнейшем может быть использована при принятии управленческих решений по государственной поддержке предприятий пищевой промышленности и сельского хозяйства, осуществляющих внедрение цифровых технологий.

Список литературы

1. **Лычагин М. В.** Бум цифровизации в мировой экономической литературе // Цифровая экономика и индустрия 4.0: тенденции 2025: Сб. тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием / Под ред. А. В. Бабкина. СПб.: Политех-Пресс, 2019. С. 52–62. DOI 10.18720/IEP/2019.1/6
2. **Zhu K., Zhou Z.** Research note: lock-in strategy in software competition: open-source software. *Information Systems Research*, 2012, vol. 23, no. 2, p. 536–545.
3. **Vassalos M., Kar Ho Lim.** Farmers Willingness to Pay for Various Features of Electronic Food Marketing Platform. *International Food and Agribusiness Management Review*, 2016, vol. 19 (2), p. 131–150.
4. **Варганова М. Л., Дробот Е. В.** Перспективы цифровизации сельского хозяйства как приоритетного направления импортозамещения // Экономические отношения. 2018. Т. 8, № 1. С. 1–18. DOI 10.18334/eo.8.1.38881
5. **Yaklai P., Suwunnamek O., Srinuan C.** How intellectual capital, knowledge management, and the business environment affect Thailand's food industry innovation. *Asia-Pacific Social Science Review*, 2018, vol. 18, iss. 3, p. 30–42.
6. **Ревенко Л. С.** Использование зарубежного опыта продвижения сельскохозяйственных товаров на внешние рынки для формирования российской экспортной стратегии // Вестник МГИМО – Университета. 2017. № 1 (52). С. 212–226.
7. **Маркова В. Д.** Платформенные модели бизнеса: подходы к созданию // ЭКО. 2019. № 5. С. 106–123.
8. **Sundmaecker H. et al.** Internet of food and farm 2020. In: Vermesan O., Friess P. (eds.). *Digitizing the Industry-Internet of Things connecting physical, digital and virtual worlds*. Gistrup / Delft, River Publishers, 2016, p. 129–151.
9. **Akatkin Y. M., Karpov O. E., Konyavskiy V. A., Yasinovskaya E. D.** Digital economy: Conceptual architecture of a digital economic sector ecosystem. *Business Informatics*, 2017, no. 4 (42), p. 17–28. DOI 10.17323/1998-0663.2017.4.17.28
10. **Маркова В. Д.** Бизнес-модели компаний на базе платформ // Вопросы экономики. 2018. № 10. С. 127–135.
11. **Огнивцев С. Б.** Концепция цифровой платформы агропромышленного сектора // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 2 (363). С. 16–22.
12. **Куприяновский В. П., Липунцов Ю. П., Гринько О. В., Намиот Д. Е.** Агрокультура 4.0: синергия системы – систем, онтологии, Интернета вещей и космических технологий // *International Journal of Open Information Technologies*. 2018. Vol. 6, no. 10. P. 47–67.
13. **Щетинина И. В., Стенкина М. В.** Взаимодействия субъектов АПК в условиях цифровой экономики // АПК: экономика, управление. 2017. № 10. С. 22–33.

14. **Zanello G., Srinivasan C. S., Shankar B.** Transaction costs, information technologies, and the choice of marketplace among farmers in Northern Ghana. *The Journal of Development Studies*, 2014, vol. 50 (9), p. 1226–1239.
15. **Laosutsan P., Shivakoti G. P., Soni P.** Comparative advantage and export potential of Thai vegetable products following the integration into the ASEAN Economic Community. *International Food and Agribusiness Management Review*, 2017, vol. 20, iss. 4, p. 575–590. DOI 10.22434/IFAMR2016.0029
16. **Desmarchelier B., Regis P. J., Salike N.** Product space and the development of nations: A model of product diversification. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2018, vol. 145, p. 34–51. DOI 10.1016/j.jebo.2017.10.020
17. **Афонина В. Е.** Влияние цифровизации на развитие аграрного сектора экономики // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 3 (363). С. 15–17.
18. **Романова О. А., Акбердина В. В., Бухвалов Н. Ю.** Общие ценности в формировании современной технико-экономической парадигмы // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2016. № 3 (45). С. 173–190.
19. **Hausmann R., Klinger B.** Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space. John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 2006, Research Working Paper RWP06–041.
20. **Hartmann D., Guevara R. M., Jara-Figueroa C., Aristarán M., Hidalgo A. C.** Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. *World Development*, Jan. 2017. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X15309876>

References

1. **Lychagin M. V.** Digitalization boom in the world economic literature. In: Digital economy and industry 4.0: trend 2025: [proceeding conf.] April 3–5, 2019, p. 52–62. (in Russ.) DOI 10.18720/IEP/2019.1/6
2. **Zhu K., Zhou Z.** Research note: lock-in strategy in software competition: open-source software. *Information Systems Research*, 2012, vol. 23, no. 2, p. 536–545.
3. **Vassalos M., Kar Ho Lim.** Farmers Willingness to Pay for Various Features of Electronic Food Marketing Platform. *International Food and Agribusiness Management Review*, 2016, vol. 19 (2), p. 131–150.
4. **Vartanova M. L., Drobot E. V.** Prospects for digitalization of agriculture as a priority direction of import substitution. *Ekonomicheskie otnosheniya*, 2018, no.8 (1), p. 1–18. (in Russ) DOI 10.18334/eo.8.1.38881
5. **Yaklai P., Suwunnamek O., Srinuan C.** How intellectual capital, knowledge management, and the business environment affect Thailand's food industry innovation. *Asia-Pacific Social Science Review*, 2018, vol. 18, iss. 3, p. 30–42.
6. **Revenko L. S.** Implementing international experience in promoting agricultural products to foreign markets: the russian export strategy. *Vestnik MGIMO – Universiteta [The MGIMO Review of International Relations]*, 2017, no. 1 (52), p. 212–226. (in Russ.)
7. **Markova V. D.** Platform Models of Business: Approaches to Creating. *EKO [ECO]*, 2019, no. 5, p. 210–123. (in Russ.)

8. **Sundmaecker H. et al.** Internet of food and farm 2020. In: Vermesan O., Friess P. (eds.). Digitizing the Industry-Internet of Things connecting physical, digital and virtual worlds. Gistrup / Delft, River Publishers, 2016, p. 129–151.
9. **Akatkin Y. M., Karpov O. E., Konyavskiy V. A., Yasinovskaya E. D.** Digital economy: Conceptual architecture of a digital economic sector ecosystem. *Business Informatics*, 2017, no. 4 (42), p. 17–28. DOI 10.17323/1998-0663.2017.4.17.28
10. **Markova V. D.** Platform business models. *Voprosy Ekonomiki*, 2018, no. 10, p. 127–135. (in Russ.)
11. **Ognitsev S. B.** Concept of a digital platform for the agro-industrial sector]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal [International Agricultural Journal]*, 2018, no. 2 (363), p. 16–22. (in Russ.)
12. **Kupriyanovskiy V. P., Lipuntsov Yu. P., Grinko O. V., Namiot D. E.** Agriculture 4.0: Synergy of the System of Systems, Ontology, the Internet of Things, and Space Technologies. *International Journal of Open Information Technologies*, 2018, vol. 6, no. 10, p. 47–67. (in Russ.)
13. **Shchetinina I. V., Stenkina M. V.** Interactions of subjects of agrarian and industrial complex in the conditions of digital economy. *APK: ekonomika, upravlenie [AIC: economics, management]*, 2017, no. 10, p. 22–33. (in Russ.) DOI 10.33305/1710-23.
14. **Zanello G., Srinivasan C. S., Shankar B.** Transaction costs, information technologies, and the choice of marketplace among farmers in Northern Ghana. *The Journal of Development Studies*, 2014, vol. 50 (9), p. 1226–1239.
15. **Laosutsan P., Shivakoti G. P., Soni P.** Comparative advantage and export potential of Thai vegetable products following the integration into the ASEAN Economic Community. *International Food and Agribusiness Management Review*, 2017, vol. 20, iss. 4, p. 575–590. DOI 10.22434/IFAMR2016.0029
16. **Desmarchelier B., Regis P. J., Salike N.** Product space and the development of nations: A model of product diversification. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2018, vol. 145, p. 34–51. DOI 10.1016/j.jebo.2017.10.020
17. **Afonina V. E.** Influence of digitalization of agrarian sector of economy. *International Agricultural Journal*, 2018, no. 3 (363), p. 15–17. (in Russ.)
18. **Romanova O. A., Akberdina V. V., Bukhvalov N. Yu.** Shared Values in the Formation of a Modern Techno-Economic Paradigm. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2016, no. 3 (45), p. 173–190. (in Russ.) DOI 10.15838/esc.2016.3.45.10.
19. **Hausmann R., Klinger B.** Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space. John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 2006, Research Working Paper RWP06–041.
20. **Hartmann D., Guevara R. M., Jara-Figueroa C., Aristarán M., Hidalgo A. C.** Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. *World Development*, Jan. 2017. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X15309876>

Материал поступил в редколлегию 22.01.2020

Принят к печати 06.02.2020

Сведения об авторах

Отмахова Юлия Сергеевна, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории моделирования и анализа экономических процессов Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (пр. Академика Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, Россия); заведующий лабораторией «Исследовательский центр продовольственной безопасности» экономического факультета Новосибирского государственного университета (ул. Пирогова, 1, Новосибирск, 630090, Россия)
otmakhovajs@yandex.ru
ORCID 0000-0001-8157-0029

Асавасанти Сувалук, PhD, директор Практической школы пищевых технологий, Технологический университет им. Короля Монкута в Тонбури (Бангкок, Таиланд)
suvaluk.asa@kmutt.ac.th
ORCID ID 0000-0002-3249-192X

Information about Authors

Yuliya S. Otmakhova, Candidate of Science (Economics), senior Researcher, Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS (17 Academician Lavrentiev Ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation); head of chair, Novosibirsk State University (1 Pirogov Str., Novosibirsk, 630090, Russian Federation)
otmakhovajs@yandex.ru
ORCID 0000-0001-8157-0029

Suvaluk Asavasanti, Food Engineering Department, King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT) (126 Pracha Uthit Rd., Bang Mod, Thung Khru, Bangkok, 10140, Thailand)
suvaluk.asa@kmutt.ac.th
ORCID ID 0000-0002-3249-192X