

РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ*

Ольга Павловна СМЕРНОВА

кандидат экономических наук, научный сотрудник,
Институт экономики Уральского отделения РАН
Екатеринбург, Российская Федерация
smirnova.op@uiec.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6965-8028>
SPIN-код: 6704-3030

История статьи:

Рег. № 31/2021
Получена 21.01.2021
Получена в
доработанном виде
12.02.2021
Одобрена 24.02.2021
Доступна онлайн
30.03.2021

УДК 334.716

JEL: O1, O2, O25, Q38

Ключевые слова:

промышленный
комплекс, цифровая
экономика

Аннотация

Предмет. Для России вопросы перехода промышленности к цифровой экономике чрезвычайно актуальны, так как промышленный комплекс является системообразующей отраслью.

Цели. Рассмотреть наиболее важные тренды, влияющие на сбалансированное и эффективное функционирование промышленного комплекса. Оценить и выделить барьеры, препятствующие развитию промышленного комплекса в условиях цифровой экономики. Разработать комплексный методический аппарат оценки уровня промышленного комплекса в условиях цифровой экономики.

Методология. В качестве методического инструментария оценки промышленного комплекса использованы модули индикаторов диверсификации. Расчет интегрального показателя эффективности развития промышленного комплекса произведен с помощью аддитивной модели, а распределение интервалов задано с использованием формулы Стерджесса.

Результаты. Современные тенденции развития цифровой экономики в промышленности диктуют необходимость совершенствования инновационных программ, внедрения умных технологий в производственные процессы. Однако несмотря на активизацию трансформационных процессов бизнес-моделей промышленных комплексов, занятых в обрабатывающей промышленности, специфика технической базы не позволяет на должном уровне перейти к цифровым технологиям в силу низкой адаптивности.

Выводы. Использование рассмотренного методического инструментария на практике позволит повысить обоснованность мероприятий по внедрению цифровых технологий и, соответственно, повысить эффективность экономического развития промышленного комплекса. Выявлена роль цифровизации в повышении конкурентоспособности отраслей промышленности. Отмечается увеличение цифровой активности в отраслях нефтегазовой промышленности.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2021

Для цитирования: Смирнова О.П. Развитие промышленного комплекса России в условиях перехода к цифровой экономике // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2021. – Т. 20, № 3. – С. 416 – 435.

<https://doi.org/10.24891/ea.20.3.416>

* Статья подготовлена в соответствии с планом НИР Института экономики УрО РАН.

Внедрение элементов цифровых технологий в промышленное производство предполагает диверсификацию промышленности и увеличение высокотехнологичного производства. Развитие бизнес-структур путем диверсификации производства и товарного ассортимента – это один из ориентиров, который идет вместе с развитием цифровой трансформации промышленного комплекса. Для России вопросы трансформации отечественной промышленности чрезвычайно актуальны, так как промышленный комплекс является системообразующей отраслью экономики. В настоящее время четверть ВВП России создается в промышленности. С учетом этого представляется целесообразным исследование отраслей промышленного комплекса России и оценка влияния развития современных технологических трендов. Велика роль цифровизации в повышении конкурентоспособности отраслей промышленности. Отмечается увеличение цифровой активности на предприятиях нефтегазовой и химической промышленности. Исследования, посвященные проблеме оценки диверсификации деятельности промышленного комплекса, направлены на определение оптимального уровня диверсификации промышленного комплекса. В общем понимании диверсификация – это способ адаптации к изменчивым рыночным условиям.

Цифровой экономике посвящены многие работы отечественных [1–14] и зарубежных [15–17] авторов.

Рассмотрим наиболее важные тренды, влияющие на сбалансированное и эффективное функционирование промышленного комплекса в порядке убывания силы:

- финансовые ресурсы. Доступность финансирования и доступность инвестиций – это две переменные, которые влияют на этот фактор;
- физические ресурсы. Наличие материалов и наличие оборудования являются переменными, которые вносят свой вклад в этот фактор, и одной цены будет недостаточно, чтобы удовлетворить сложный рынок промышленного комплекса;
- взаимодействие между правительством и промышленными предприятиями. На этот фактор влияют четыре переменные: коммуникация между правительством и подрядчиками, доступность информации, промышленная политика, государственные инвестиции в инновационные технологии.

В качестве концепции перехода к пространственно распределенному промышленному комплексу можно привести аргумент в пользу перспективной специализации, которая фокусируется на отраслях, являющихся наиболее значимыми. В настоящее время под перспективной специализацией понимается сочетание промышленной, инновационной и социальной политики (включая научную и образовательную политику), причем ее выработка производится с учетом

движения – снизу (бизнес-структуры и трудовые ресурсы) и сверху (государство). Цель такой комбинированной политики – экономический рост и рост социального благополучия. Отсюда одна из важнейших задач исследователей в этой области – предложить государству и бизнесу реально и относительно быстро работающие инструменты для оценки показателей промышленной, инновационной и социальной политики, а также выработать и классифицировать такие показатели. Вторая задача – выявление и оценка перспектив развития конкурентных преимуществ, причин недостаточной реализации этих преимуществ, а также оценка потенциала конкурентных преимуществ. Практика применения методов экономико-математического аппарата позволяет оценивать зависимости факторов (в данном случае – затрат на информационно-коммуникационные технологии) и результирующих показателей (валового регионального продукта). Подобные измерения использованы в корректировке и стратегировании развития как отдельных предприятий, так и отраслевых комплексов.

Оценка развития промышленного комплекса в условиях цифровой экономики включает комплексный методический аппарат, включающий:

- индексы диверсификации для оценки «концентрации» отрасли в общеэкономической пространственной структуре. Структура индикаторов развития промышленного комплекса на основе инструментария оценки уровня диверсификации [18] представлена на *рис. 1*;
- расчет интегрального показателя эффективности *ИкЭ* развития промышленного комплекса с помощью аддитивной модели:

$$ИкЭ = ФП \cdot K_{ФП} + РП \cdot K_{РП} + КП \cdot K_{КП} + ППП \cdot K_{ППП} + КОП \cdot K_{КОП} + ПО \cdot K_{ПО} + КОМП \cdot K_{КОМП} + ПСВ \cdot K_{ПСВ},$$

где *ФП, РП, КП, ППП, КОП, ПО, КОМП, ПСВ* – ранги финансовых, ресурсных, конкурентных показателей, показателей государственной поддержки, координационных показателей, показателей образования, коммуникационных показателей, показателей стратегического видения соответственно в порядке возрастания;

K_{ФП}, K_{РП}, K_{КП}, K_{ППП}, K_{КОП}, K_{ПО}, K_{КОМП}, K_{ПСВ} – коэффициенты, характеризующие долю факторов в порядке убывания силы от 1 до 0;

- распределение интервалов с использованием формулы Стерджесса (*табл. 1*):

$$m = 1 + 3,322 \cdot \lg n;$$

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,322 \cdot \lg n} = \frac{R}{m};$$

$$h = 1/8 = 0,125.$$

Далее проведем ранжирование основных факторов функционирования промышленного комплекса путем сопоставления и расположения факторов по степени их относительной значимости (важности) в решении поставленной проблемы. На основе полученных данных был составлен рейтинг отраслей промышленного комплекса по видам экономической деятельности в РФ в 2017–2018 гг. (табл. 2).

Исходя из результатов расчетов, приведенных в табл. 3, наиболее эффективными следует признать отрасли добывающей промышленности, а также машиностроение и металлургическое производство.

Проведена оценка трендовой составляющей, описывающая влияние уровня цифровизации отраслей на развитие промышленного комплекса (рис. 2, 3). Среднее значение показателя «число высокопроизводительных рабочих мест в организациях» в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего вида деятельности является экзогенной (влияющей) переменной. Эндогенная (зависимая) переменная – это значения интегрального показателя эффективности развития промышленного комплекса. Анализируя полученные уравнения можно сделать вывод, что связь уровня эффективности развития промышленного комплекса с уровнем цифровизации отрасли тесная. Согласно установленной закономерности существует достаточно сильная зависимость показателя эффективности развития промышленного комплекса от оснащенности производственной среды IT-инфраструктурой и числа высокопроизводительных рабочих мест в организациях промышленности.

Прогнозирование развития промышленного комплекса имеет значение для разработки рациональной политики, выявления и своевременного согласования региональных и национальных интересов.

Применительно к специфическим особенностям базовых данных использовалась модель экспоненциального сглаживания с учетом экспоненциального тренда (метод Хольта). Наиболее наглядно изменение показателей развития промышленного комплекса (с использованием индексов диверсификации) в 2025 г. в сравнении с 2018 г. представлено на рис. 4, 5.

Согласно представленному прогнозу наблюдается укрупнение и смещение промышленного комплекса в Центральном, Уральском, Сибирском федеральных округах. Центральный федеральный округ считается основным центром подготовки интеллектуальных кадров для всех областей экономики. Лидерами по росту индекса промышленного производства являются предприятия, формирующие промышленный комплекс Уральского и Сибирского федеральных округов.

Согласно результатам исследования, проведенным Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики», подъем цифровой

активности на большинстве предприятий промышленного комплекса сопровождается повышенными инвестиционными расходами, что негативно отражается на переходе к цифровым технологиям (рис. 6).

Современные тенденции развития цифровой трансформации промышленности диктуют необходимость совершенствования инновационных программ, внедрения умных технологий в производственные процессы. Цифровая трансформация настолько масштабна, что секторальные стратегии, разработанные в рамках институциональных структур, не так результативны. В промышленном комплексе необходимо создавать эффективные межотраслевые взаимодействия, способствующие коллаборации между бизнес-структурами, ИТ, промышленным развитием, наукой и техникой для разработки и совместной реализацией промышленной политики.

Таблица 1

Распределение коэффициентов, характеризующих долю факторов, в порядке убывания силы

Table 1

Distribution of coefficients, characterizing the proportion of factors, in the decreasing order of priority

Факторы	Критерии
Финансовые показатели	1
Ресурсные показатели	0,875
Конкурентные показатели	0,75
Координационные показатели	0,625
Показатели образования	0,5
Коммуникационные показатели	0,375
Показатели стратегического видения	0,25
Показатели государственной поддержки	0,125

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2**Показатели эффективности промышленного комплекса Российской Федерации в 2017–2018 гг.****Table 2****Indicators of the industrial complex efficiency of the Russian Federation in 2017–2018**

Показатель	Рентабельность проданных товаров, %		Степень изношенности основных фондов, %		Доля отрасли в ВВП, %		Индекс предпринимательской уверенности, коэфф.	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Добывающая промышленность								
Нефтегазовая промышленность	24,1	32,9	58,8	59,9	0,101	0,124	4	2
Угольная промышленность	28,4	30	52,2	51,8	0,013	0,015	5	–1
Обрабатывающая промышленность								
Металлургическая промышленность	20,8	25,8	50,2	50,6	0,056	0,059	1	–2
Машиностроение	10,7	10,4	52,7	52,5	0,012	0,012	–3	–6
Лесная промышленность	9,3	7	41,5	41,6	0,006	0,006	1	0
Химическая промышленность	19	25,2	45,5	47,2	0,03	0,031	–1	–7
Легкая промышленность	7,7	8,3	48,6	52,3	0,002	0,002	2	–2
Пищевая промышленность	7,7	7,8	46,7	48,3	0,059	0,056	–3	–7

Продолжение таблицы

Показатель	Внутренние затраты на исследования и разработки, млн руб.		Количество приобретенных организациями новых технологий, программных средств, ед.		Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций, %		Государственные инвестиции в основной капитал, млн руб.	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Добывающая промышленность								
Нефтегазовая промышленность	156 663	123 472	361	265	3,9	3,6	0	0
Угольная промышленность	28 148	33 229	361	265	3,9	3,9	0	0
Обрабатывающая промышленность								
Металлургическая промышленность	58 672	85 140	498	540	7	5,4	0,6	21,1
Машиностроение	64 108	67 045	409	360	7,9	11,5	5,1	3,3
Лесная промышленность	17 269	3 042,3	19	48	2,1	3,2	6,4	1,6
Химическая промышленность	47 854	67 104	548	430	7,9	7	8,5	7,5
Легкая промышленность	582,3	285,1	25	20	1,7	0,5	0,1	0,1
Пищевая промышленность	43 879	40 790	614	735	7,6	6,6	0,5	0,5

Источник: авторская разработка по данным Росстата*Source:* Authoring, based on the Rosstat data

Таблица 3

Расчет интегрального показателя эффективности развития промышленного комплекса Российской Федерации в 2017–2018 гг.

Table 3

Calculation of the integral indicator of the industrial complex development efficiency of the Russian Federation in 2017–2018

Отрасли промышленного комплекса России	2017	2018
<i>Добывающая промышленность</i>		
Нефтегазовая промышленность	31	32,375
Угольная промышленность	25,375	22,25
<i>Обрабатывающая промышленность</i>		
Металлургическая промышленность	25,125	25,25
Машиностроение	21,75	21,375
Лесная промышленность	11,25	10,625
Химическая промышленность	20,5	19,625
Легкая промышленность	12	13,625
Пищевая промышленность	17,75	17,375

Источник: авторская разработка

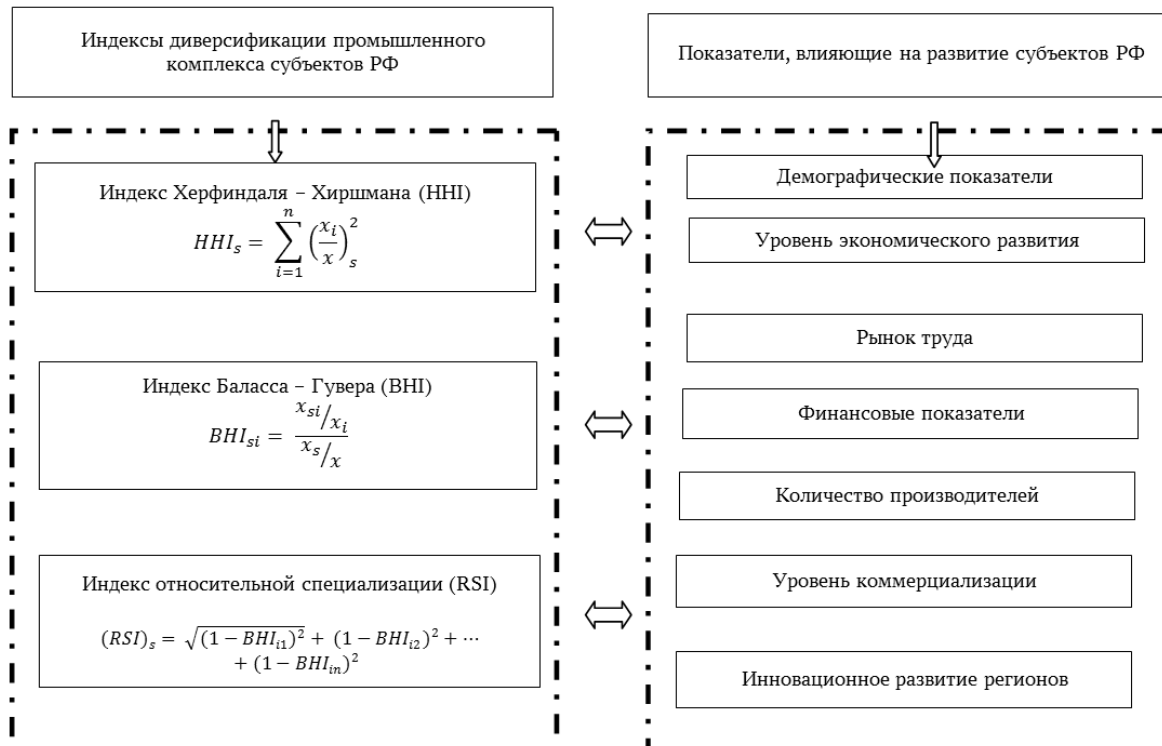
Source: Authoring

Рисунок 1

Структура индикаторов развития промышленного комплекса России

Figure 1

The structure of indicators for the Russian industrial complex development



Источник: авторская разработка

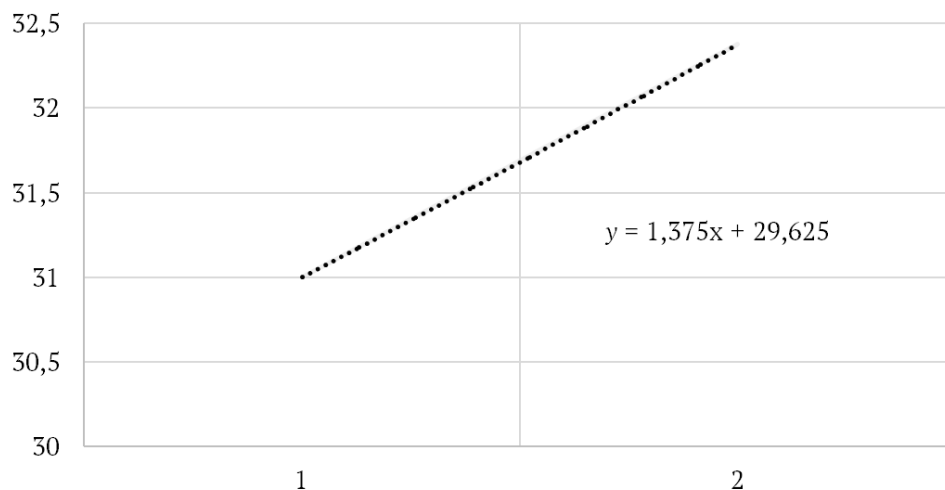
Source: Authoring

Рисунок 2

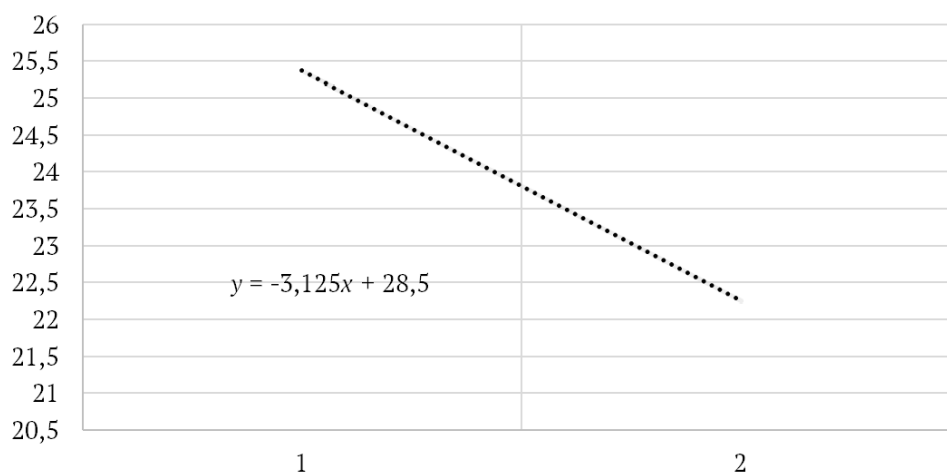
Динамика тренда цифровизации промышленного комплекса (добывающая промышленность): *a* – нефтегазовая промышленность; *b* – угольная промышленность

Figure 2

Trends in the industrial complex digitalization (mining industry): *a* – oil and gas industry; *b* – coal industry



a



b

Источник: авторская разработка

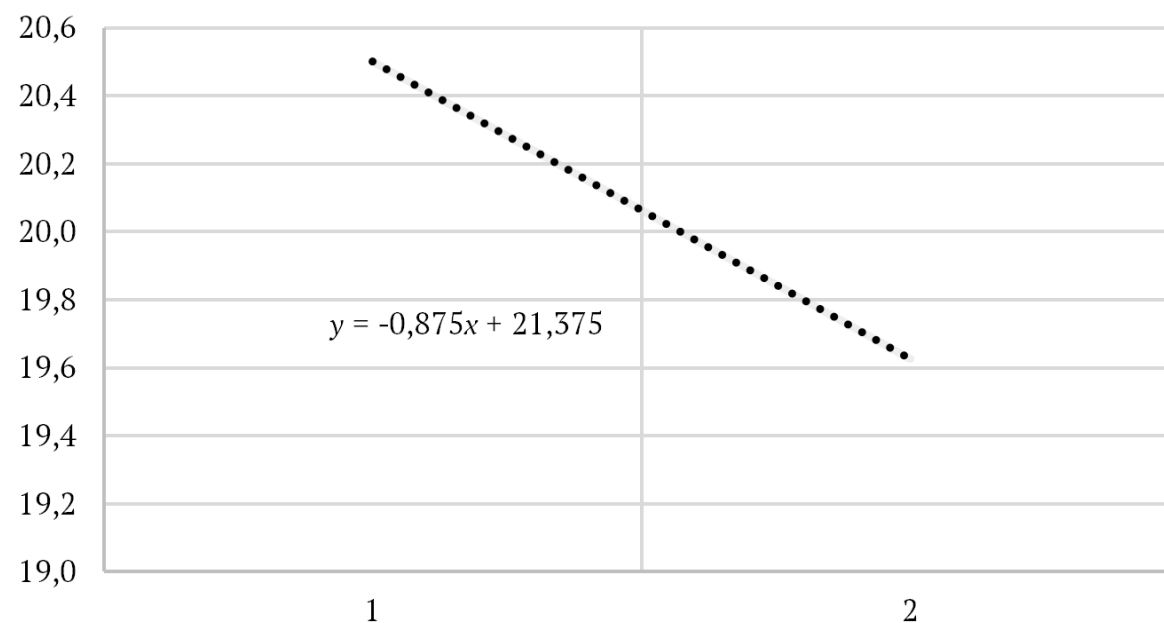
Source: Authoring

Рисунок 3

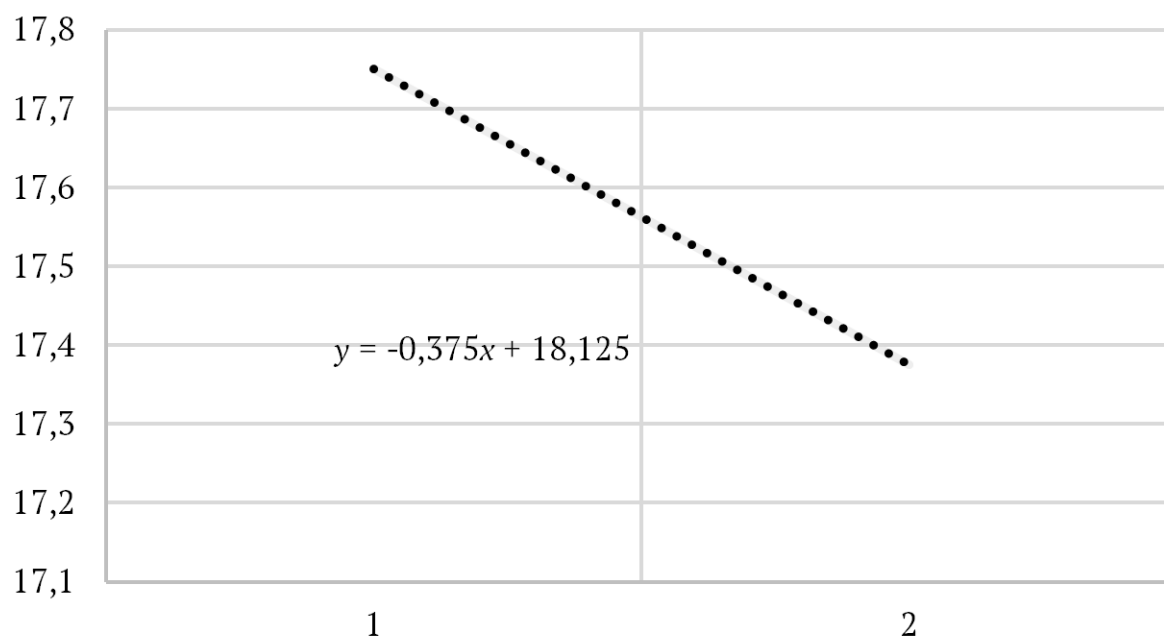
Динамика тренда цифровизации промышленного комплекса (обрабатывающая промышленность): *a* – химическая промышленность; *b* – пищевая промышленность; *c* – легкая промышленность; *d* – лесная промышленность; *e* – машиностроение; *f* – металлургическая промышленность

Figure 3

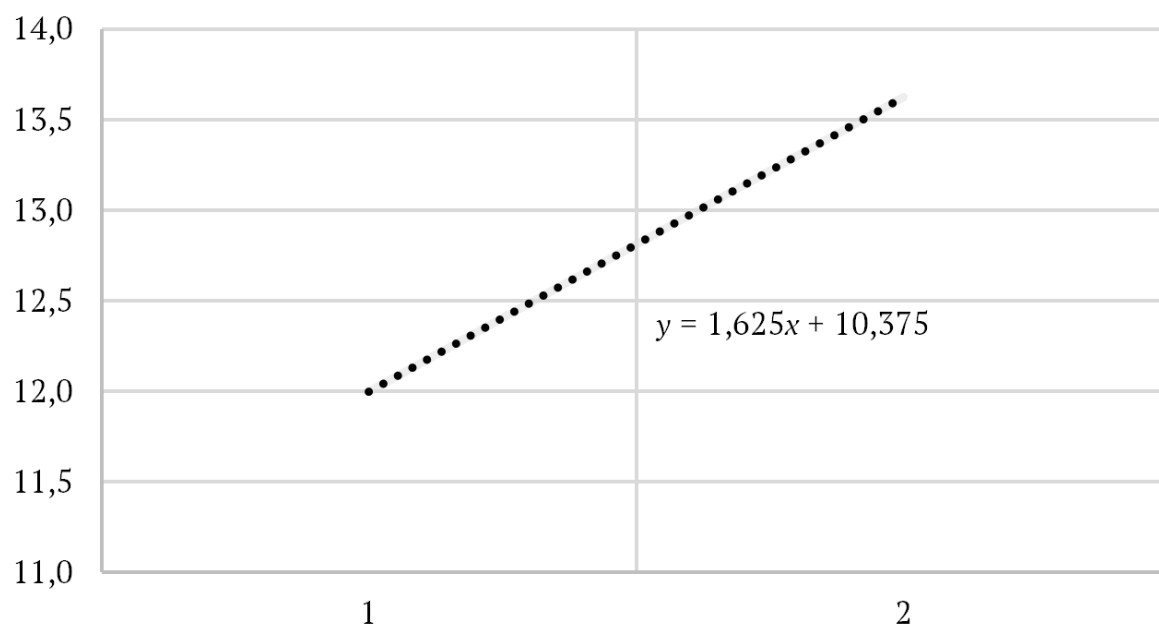
Trends in the industrial complex digitalization (manufacturing industry): *a* – chemical industry; *b* – food industry; *c* – light industry; *d* – forest industry; *e* – mechanical engineering; *f* – iron and steel industry



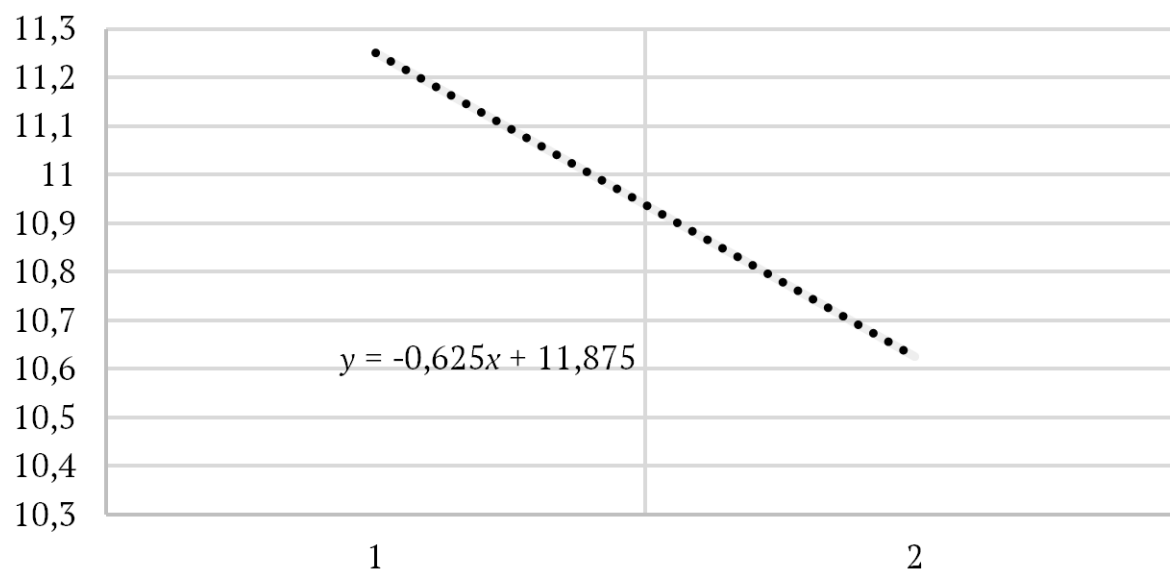
a



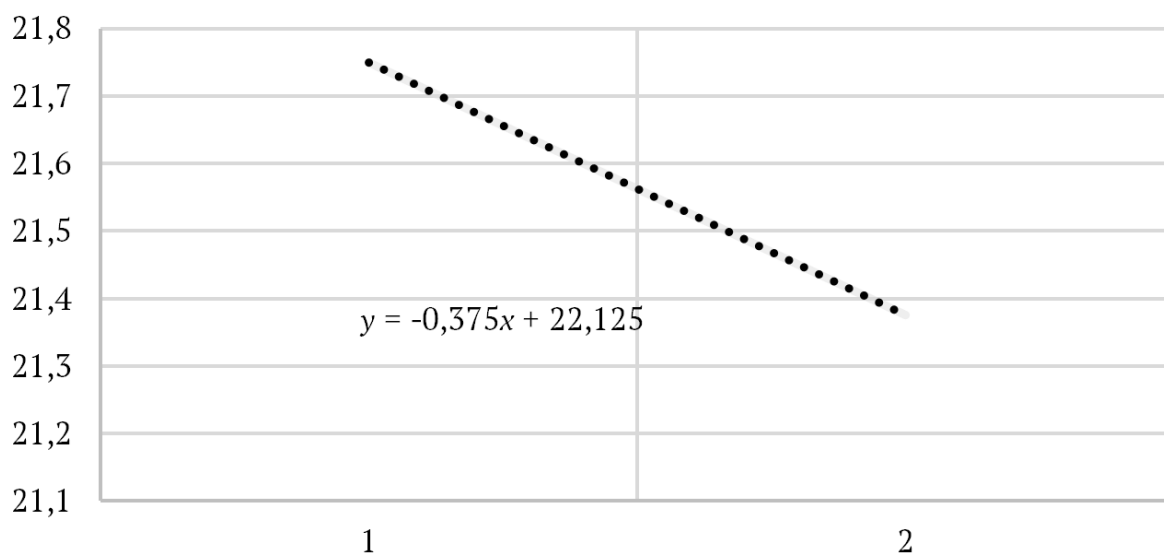
b



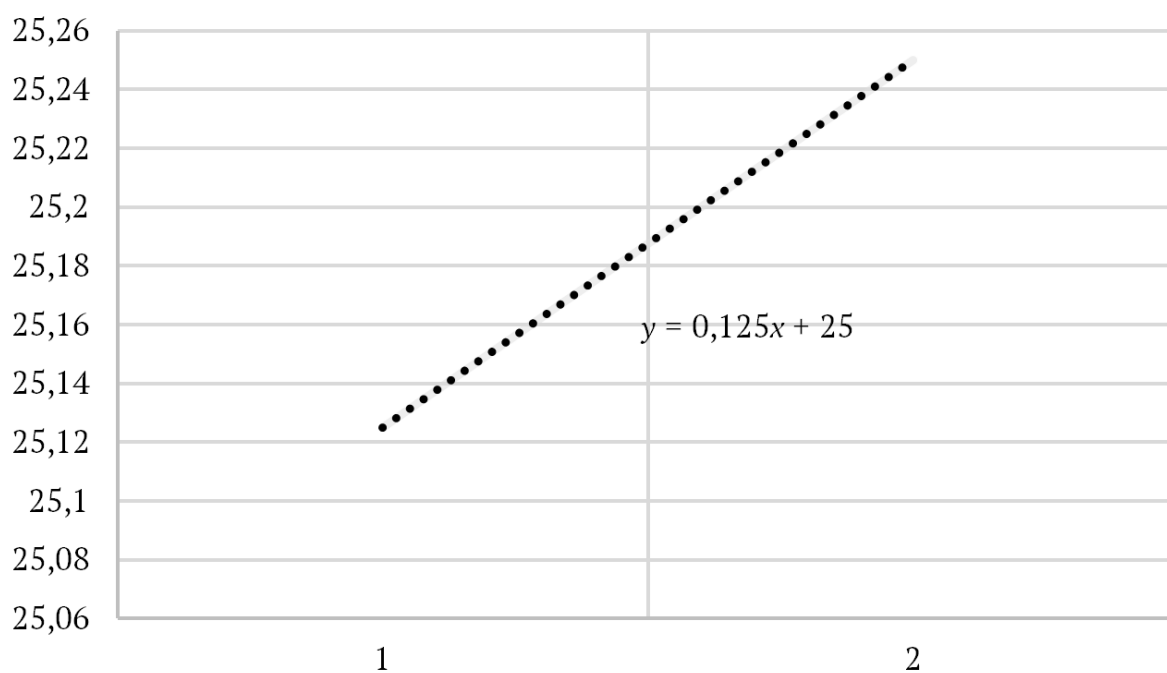
c



d



e



f

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 4
Локализация промышленного комплекса (2018 г.)

Figure 4
Localization of the industrial complex (2018)



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 5
Локализация промышленного комплекса (прогноз на 2025 г.)

Figure 5
Localization of the industrial complex: A forecast for 2025



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 6

Факторы, препятствующие развитию промышленности в условиях цифровизации, % от общего количества организаций

Figure 6

Factors hindering the industry development in the digital environment, percentage of the total number of organizations



Источник: Цифровая активность предприятий обрабатывающей промышленности в 2019 г.

URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/333003484>

Source: Digital activity of manufacturing companies in 2019.

URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/333003484>

Список литературы

1. Акбердина В.В., Гребенкин А.В., Смирнова О.П. Комплексный инструментарий оценки экономической безопасности отраслей экономики: региональный аспект // *Экономика региона*. 2017. Т. 13. Вып. 4. С. 1264–1279.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnyy-instrumentariy-otsenki-ekonomicheskoy-bezopasnosti-otrasley-ekonomiki-regionalnyy-aspekt>
2. Шерешева М.Ю., Дунаева С.О. Сетевое взаимодействие как основа создания ценностного предложения транспортных компаний в сегменте железнодорожных транзитных перевозок // *Управленец*. 2019. Т. 10. № 3. С. 47–57.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/setevoe-vzaimodeystvie-kak-osnova-sozdaniya-tsennostnogo-predlozheniya-transportnyh-kompaniy-v-segmente-zheleznodorozhnyh-tranzitnyh>
3. Матвеев В.В., Тарасов В.А. Государственное регулирование и поддержка цифровой экономики в России // *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. 2019. № 4. С. 185–193.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-regulirovanie-i-podderzhka-tsifrovoy-ekonomiki-v-rossii>
4. Voronkova O.Yu., Yakimova L.A., Frolova I.I. et al. Sustainable Development of Territories Based on the Integrated Use of Industry, Resource and Environmental Potential. *International Journal of Economics and Business Administration*, 2019, vol. 7, no. 2, pp. 151–163. URL: <https://doi.org/10.35808/ijeba/223>
5. Улезько А.В., Жукова М.А., Реймер В.В. Трансформационные эффекты перехода к цифровой экономике // *Экономика сельского хозяйства России*. 2019. № 2. С. 14–21. URL: <https://doi.org/10.32651/192-14>
6. Pogodina T.V., Aleksakhina V.G., Burenin V.A. et al. Towards the Innovation-Focused Industry Development in a Climate of Digitalization: The Case of Russia. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 2019, vol. 6, no. 4, pp. 1897–1906. URL: [https://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4\(25\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4(25))
7. Федотова Г.В. Проблемы цифровизации промышленного сектора // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2019. Т. 15. Вып. 2. С. 273–283. URL: <https://doi.org/10.24891/ni.15.2.273>
8. Атурин В.В., Мога И.С., Смагулова С.М. Управление цифровой трансформацией: научные подходы и экономическая политика // *Управленец*. 2020. Т. 11. № 2. С. 67–76. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-tsifrovoy-transformatsiey-nauchnye-podhody-i-ekonomicheskaya-politika>

9. Авдеева И.Л., Цысов А.С. Современный анализ и перспективы развития цифровых технологий в промышленных экономических системах // Естественнo-гуманитарные исследования. 2020. № 28(2). С. 24–30.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-analiz-i-perspektivy-razvitiya-tsifrovyyh-tehnologiy-v-promyshlennyh-ekonomicheskikh-sistemah>
10. Кохно П., Кохно А. Высокотехнологичная промышленность в условиях цифровой трансформации // Общество и экономика. 2020. № 1. С. 66–80.
URL: <https://doi.org/10.31857/S020736760008040-3>
11. Москалев С.М., Клименок-Кудинова Н.В. Искусственный интеллект и интернет вещей как инновационные методы совершенствования агропромышленного сектора // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 3. С. 121–130.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-i-internet-veschey-kak-innovatsionnye-metody-sovershenstvovaniya-agropromyshlennogo-sektora>
12. Боев А.Г. Содержание и особенности процесса институциональных преобразований промышленных комплексов в условиях цифровой экономики // Экономика в промышленности. 2020. Т. 13. № 1. С. 18–28.
URL: <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-1-18-28>
13. Романова О.А., Пономарева А.О. Многовекторная промышленная политика России в условиях формирования нового индустриального ландшафта // Журнал экономической теории. 2020. Т. 17. № 2. С. 276–291.
URL: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-2.3>
14. Макаров В.Л., Попов Е.В. Сетевые экономические взаимодействия: монография. М.: Юрайт, 2019. 167 с.
15. Ericson R.E. Eurasian Natural Gas Pipelines: The Political Economy of Network Interdependence. *Eurasian Geography and Economics*, 2009, vol. 50, iss. 1, pp. 28–57. URL: <https://doi.org/10.2747/1539-7216.50.1.28>
16. Trishita Bhattacharjee, Rupayan Pal. Network Externalities and Strategic Managerial Delegation in Cournot Duopoly: Is There a Prisoners' Dilemma? *Review of Network Economics*, 2013, vol. 12, iss. 4, pp. 343–353.
URL: <https://doi.org/10.1515/rne-2013-0114>
17. Haiyang Hou, Shihuang Hong, Chunyu Zhao. On the Role of Network Externalities in Strategic Delegation Contracts with an Industry-Wide Union. *Applied Economics Letters*, 2017, vol. 24, iss. 21, pp. 1621–1628.
URL: <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1368980>

18. Смирнова О.П. Оценка трансформации промышленного комплекса макрорегиона на основе показателей сбалансированного развития // Региональная экономика: теория и практика. 2020. Т. 18. Вып. 5. С. 829–845.
URL: <https://doi.org/10.24891/re.18.5.829>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

pISSN 2073-039X
eISSN 2311-8725

Economic Advancement

DEVELOPING THE INDUSTRIAL COMPLEX IN RUSSIA IN CONDITIONS OF TRANSITION TO THE DIGITAL ECONOMY

Ol'ga P. SMIRNOVA

Institute of Economics, Ural Branch of Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, Russian Federation
smirnova.op@uiec.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6965-8028>

Article history:

Article No. 31/2021
Received 21 Jan 2021
Received in revised form
12 February 2021
Accepted 24 Feb 2021
Available online
30 March 2021

JEL classification: O1,
O2, O25, Q38

Keywords: industrial
complex, digital economy

Abstract

Subject. The article addresses the transition of industry to the digital economy. It is extremely urgent, as the industrial complex is systemically important.

Objectives. I consider the most important trends affecting the balanced and efficient functioning of the industrial complex. The aim is to assess and highlight barriers to its development in the digital environment, to devise comprehensive methodological tools to assess the level of industrial complex in the digital economy.

Methods. The modules of diversification indicators are used as methodological tools for evaluating the industrial complex. The integral indicator of industrial complex development is calculated, using an additive model, and the distribution of intervals is specified, using the Sturges' rule.

Results. In the industry, current trends in the digital economy dictate the need to improve innovative programs, introduce smart technologies to production processes. However, despite the activation of transformational processes of business models of industrial complexes engaged in manufacturing, the specifics of the technical base does not enable to move to digital technologies at the proper level, due to low adaptability.

Conclusions. Using the considered methodological tools in practice will improve the reasonability of measures for introducing digital technologies, and, accordingly, enhance the efficiency of economic development of the industrial complex. The paper reveals the role of digitalization in improving the competitiveness of industries. It observes an increase in digital activity of the oil and gas industry.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2021

Please cite this article as: Smirnova O.P. Developing the Industrial Complex in Russia in Conditions of Transition to the Digital Economy. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2021, vol. 20, iss. 3, pp. 416–435.
<https://doi.org/10.24891/ea.20.3.416>

Acknowledgments

The article was prepared in accordance with the R&D Plan of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.

References

1. Akberdina V.V., Grebenkin A.V., Smirnova O.P. [Comprehensive assessment of industries economic security: Regional aspect]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2017, vol. 13, iss. 4, pp. 1264–1279.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnyy-instrumentariy-otsenki-ekonomicheskoy-bezopasnosti-otrasley-ekonomiki-regionalnyy-aspekt> (In Russ.)
2. Sheresheva M.Yu., Dunaeva S.O. [Networking as the basis for value proposition of transport companies in the railway transit market]. *Upravlenets*, 2019, vol. 10, no. 3, pp. 47–57. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/setevoe-vzaimodeystvie-kak-osnova-sozdaniya-tsennostnogo-predlozheniya-transportnyh-kompaniy-v-segmente-zheleznodorozhnyh-tranzitnyh>
3. Matveev V.V., Tarasov V.A. [State Regulation and Support of the Digital Economy in Russia]. *Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya = Innovative Economy: Prospects for Development and Improvement*, 2019, no. 4, pp. 185–193. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-regulirovanie-i-podderzhka-tsifrovoy-ekonomiki-v-rossii> (In Russ.)
4. Voronkova O.Yu., Iakimova L.A., Frolova I.I. et al. Sustainable Development of Territories Based on the Integrated Use of Industry, Resource and Environmental Potential. *International Journal of Economics and Business Administration*, 2019, vol. 7, no. 2, pp. 151–163. URL: <https://doi.org/10.35808/ijeba/223>
5. Ulez'ko A.V., Zhukova M.A., Reimer V.V. [Transformational effects of transition to digital economy]. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii*, 2019, no. 2, pp. 14–21. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.32651/192-14>
6. Pogodina T.V., Aleksakhina V.G., Burenin V.A. et al. Towards the Innovation-Focused Industry Development in a Climate of Digitalization: The Case of Russia. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 2019, vol. 6, no. 4, pp. 1897–1906. URL: [https://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4\(25\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4(25))
7. Fedotova G.V. [Digitization issues of the manufacturing sector]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*, 2019, vol. 15, iss. 2, pp. 273–283. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24891/ni.15.2.273>
8. Aturin V.V., Moga I.S., Smagulova S.M. [Digital transformation management: Scientific approaches and economic policy]. *Upravlenets*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 67–76. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-tsifrovoy-transformatsiey-nauchnye-podhody-i-ekonomicheskaya-politika> (In Russ.)

9. Avdeeva I.L., Tsysov A.S. [Modern analysis and prospects for the development of digital technologies in industrial economic systems]. *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya*, 2020, no. 28(2), pp. 24–30.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-analiz-i-perspektivy-razvitiya-tsifrovyyh-tehnologiy-v-promyshlennykh-ekonomicheskikh-sistemah> (In Russ.)
10. Kokhno P., Kokhno A. [High-tech industry in the context of digital transformation]. *Obshchestvo i ekonomika = Society and Economics*, 2020, no. 1, pp. 66–80. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.31857/S020736760008040-3>
11. Moskaev S.M., Klimenok-Kudinova N.V. [The Artificial Intelligence and the Internet of Things as Innovative Methods of Improving the Agricultural Sector]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2018, no. 3, pp. 121–130.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-i-internet-veschey-kak-innovatsionnye-metody-sovershenstvovaniya-agropromyshlennogo-sektora> (In Russ.)
12. Boev A.G. [The contents and peculiarities of the process of institutional transformation of industrial complexes in a digital economy]. *Ekonomika v promyshlennosti = Russian Journal of Industrial Economics*, 2020, vol. 13, no. 1, pp. 18–28. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-1-18-28>
13. Romanova O.A., Ponomareva A.O. [Multi-Vector Industrial Policy in Russia in an Emerging New Industrial Landscape]. *Zhurnal ekonomicheskoi teorii*, 2020, vol. 17, no. 2, pp. 276–291. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-2.3>
14. Makarov V.L., Popov E.V. *Setevye ekonomicheskie vzaimodeistviya: monografiya* [Network economic interactions: a monograph]. Moscow, Yurait Publ., 2019, 167 p.
15. Ericson R.E. Eurasian Natural Gas Pipelines: The Political Economy of Network Interdependence. *Eurasian Geography and Economics*, 2009, vol. 50, iss. 1, pp. 28–57. URL: <https://doi.org/10.2747/1539-7216.50.1.28>
16. Trishita Bhattacharjee, Rupayan Pal. Network Externalities and Strategic Managerial Delegation in Cournot Duopoly: Is There a Prisoners' Dilemma? *Review of Network Economics*, 2013, vol. 12, iss. 4, pp. 343–353.
URL: <https://doi.org/10.1515/rne-2013-0114>
17. Haiyang Hou, Shihuang Hong, Chunyu Zhao. On the Role of Network Externalities in Strategic Delegation Contracts with an Industry-Wide Union. *Applied Economics Letters*, 2017, vol. 24, iss. 21, pp. 1621–1628.
URL: <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1368980>

18. Smirnova O.P. [Assessing the transformation of a macro-region industrial complex on the basis of balanced development indices]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* = *Regional Economics: Theory and Practice*, 2020, vol. 18, iss. 5, pp. 829–845. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/re.18.5.829>

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.