

## Технологическая готовность промышленности к открытым инновациям<sup>1</sup>

*С.С. Кудрявцева*

Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
420015, Казань, ул. К. Маркса, д. 68

**Аннотация.** Актуальность статьи обусловлена тем, что вопросы технологической готовности промышленных систем к открытым моделям инноваций до сих пор не решены в полной мере и требуют дополнительного изучения и систематизации факторов, их определяющих, что является особенно важным в условиях перехода к новому технологическому укладу и использования открывающихся технологических окон возможностей. Решение обозначенных задач позволит выявить новые возможности качественного и количественного роста промышленности за счет повышения адресности инноваций. Цель статьи – определение функциональной зависимости индекса технологической готовности и открывающихся технологических окон возможностей для повышения эффективности промышленности. В качестве основных методов исследования использованы метод описания, позволивший выявить тренды индекса технологической готовности в странах мира; метод корреляционного анализа, позволивший установить тесноту связи между индексом технологической готовности и индикаторами государственной поддержки к инновационной деятельности в производстве. Вопросы повышения эффективности производства решаются в рамках модели открытых инноваций. Выявлена взаимосвязь между индексом технологической готовности и индикаторами качества государственных институтов, характеризующих уровень поддержки инноваций в промышленности по странам мира. Материалы статьи могут быть использованы при разработке стратегий и программ повышения эффективности производства в российской экономике с учетом открывающихся технологических окон возможностей и технологической готовности производства к инновационным трансформациям.

**Ключевые слова:** открытые инновации, индекс технологической готовности, технологические инновации, открывающиеся технологические окна возможностей, индикаторы качества государственных институтов, управление инновациями, промышленность

## Technological readiness of industry for open innovation

*S.S. Kudryavtseva*

*Kazan National Research Technological University 420015, Russia, Kazan, K. Marx st., 68*

**Abstract.** The relevance of the article is due to the fact that the issues of technological readiness of industrial systems to open innovation models have not yet been fully resolved and require further study and systematization of their determining factors, which is especially important in the context of transition to a new technological structure and the use of opening technological windows. The solution of these problems will allow us to identify new opportunities for qualitative and quantitative growth of the industry by improving the targeting of innovations. The purpose of the article is to determine the functional dependence of the technological readiness index and the opening of technological windows of opportunities for increasing the efficiency of industry. As the main research methods, the article used the description method, which made it possible to identify the trends of the technological readiness index in countries of the world; the method of correlation analysis, which allowed to establish the closeness of the relationship between the technological readiness index and indicators of state support for innovation in production. The article discusses

<sup>1</sup>Исследование выполнено при финансовой поддержке  
РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00655.  
Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License

issues of increasing production efficiency in the framework of the open innovation model. The interrelation between the technological readiness index and the indicators of the quality of state institutions, which characterize the level of support for innovation in industry in the countries of the world, is revealed. The materials of the article can be used in the development of strategies and programs for improving production efficiency in the Russian economy, taking into account the opening of technological windows of opportunity and the technological readiness of production for innovative transformations.

**Keywords:** open innovations, technological readiness index, technological innovations, opening technological windows of opportunities, indicators of the quality of state institutions, innovation management, industry

**For citation:** Kudryavtseva S.S. Technological readiness of industry for open innovation. *Ekonomika v promyshlennosti* = *Russian Journal of Industrial Economics*, 2020. Vol. 13. No. 1. Pp. 48–58. (In Russ.). DOI: 10.17073/2072-1633-2020-1-48-58

## Введение

Мировой финансово-экономический кризис предопределил изменения траектории развития промышленности. Тенденции в экономике показали, что возможности развития пятого технологического уклада начинают себя исчерпывать. Требуется формирование новых технологий, переориентация экономических ресурсов на стимулирование становления нового, шестого технологического ядра. Развитие нового технологического уклада опирается на производственный потенциал, созданный в период предшествующего этапа технико-экономического развития. При этом воспроизводственный контур нового технологического уклада формируется не сразу, поскольку в начальной фазе его развития возникающие в результате внедрения базисных нововведений технологические совокупности не образуют самовоспроизводящейся целостности и остаются некоторое время сопряженными с технологическими совокупностями старого технологического уклада.

Новый технологический уклад зарождается, когда в экономической структуре еще доминирует предшествующий, и его развитие сдерживается неблагоприятной технологической, институциональной и социально-экономической средой. Только с достижением доминирующим технологическим укладом пределов роста и падением прибыльности составляющих его производств начинается перераспределение ресурсов в технологические цепи нового технологического уклада, что в настоящее время наблюдается в мировой экономической системе. Хозяйствующие субъекты стран, первыми начавших освоение базисных производств нового технологического уклада, накапливая производственный опыт, получают относительные преимущества и захватывают иностранные рынки, благодаря чему удлиняют жизненный

цикл технологического уклада. В условиях современной глобализации хозяйственной деятельности становление и замещение технологических укладов приобретает масштабный характер: новые производственно-технические системы распространяются из стран-лидеров на периферию мирового рыночного хозяйства. Интеграция новых стран в число технически развитых происходит в фазах роста технологического уклада. Это наблюдается, когда странам удается в период замещения технологических укладов и структурной перестройки мировой экономики создать в масштабах национальной экономической системы конкурентоспособные производства. При этом включение страны в число развитых предполагает наличие соответствующих социально-экономических, институциональных и научно-технических условий: развитого промышленного потенциала, определенного уровня образования населения, национальной технической и гуманитарной интеллигенции, доступа к внешним источникам информации, капитала и ресурсов. Все эти условия формируются в ходе жизненного цикла, предшествующего большому скачку технологического уклада.

Возможности расширения пятого технологического уклада в большинстве мировых экономик в скором времени будут исчерпаны, мировая экономическая система перестроится на новый технологический уклад с такими структурообразующими отраслями, как: ресурсосберегающие технологии, умные транспортные системы, био- и когнитивные технологии, искусственный интеллект, глобальные информационные сети и т.п.

В этой связи в трансформации мировой системы хозяйствования критерием эффективности развития промышленности становится своевременная переориентация ресурсов из технологически отсталых производств в ключевые

секторы, составляющие ядро нового технологического уклада. Насколько оперативно и полноценно получится избавиться от технологической многоукладности, достичь опережающего роста ключевых секторов при соответствующей финансовой, организационной и институциональной поддержке со стороны государства инновационного сектора экономики, настолько удастся обеспечить эффективность и конкурентоспособность национальной экономической системы в целом.

В связи с этим важнейшей задачей государств мира становится модернизация структуры хозяйствования. Принципиально важную роль в технологическом развитии начинают играть стимулирование и обеспечение непрерывности инноваций.

### **Литературный обзор**

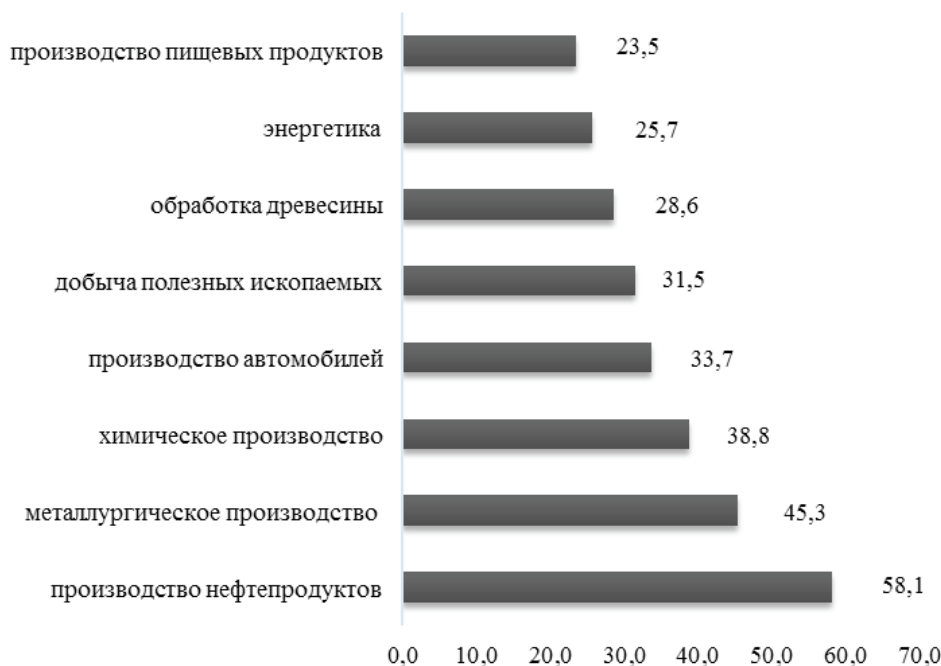
Вопросы внедрения управленческих и технологических инноваций находят отражение в многочисленных работах ученых, например влияние случайных изменений на инновационную деятельность [1], использование инноваций для преодоления кризиса организаций [2], радикальные инновации [3], инновации в экономике знаний [4], социальная ответственность инновационной деятельности [5], инновационное поведение руководителей проектных групп на предприятиях [6], влияние стратегического партнерства на результаты инновационной деятельности [7], моделирование инновационной деятельности в разных типах экономических систем [8], открытые национальные инновационные системы [9]. При достаточной освещенности вопросов инновационной деятельности в промышленном комплексе, ее социальной ответственности, по нашему мнению, в недостаточной полноте представлена специфика использования открытых инноваций применительно к промышленному комплексу, позволявшая рассматривать технологический процесс выпуска продукции не как отдельный элемент производства, а как определенное звено цепи поставок конечной продукции.

Теоретические и практические аспекты инновационной деятельности в зависимости от отрасли научного знания и их приложений в секторах экономики подробно представлены в работах авторов: устранение барьеров на пути внедрения экоинноваций [10], инновации в биотехнологиях и сельском хозяйстве [11], социальный капитал и кодифицируемость знаний [12], диффузия инноваций в сфере управления [13], совместные инновации в промыш-

ленности [14], инновации в транспортно-производственных системах [15], экологические инновации [16]. Вместе с тем при достаточно обширном представлении типов инноваций в разных секторах экономики относительно мало представлены междисциплинарные подходы к инновационной деятельности на основе синтеза различных областей знаний, способных формировать специфические активы в исследуемой области, повышая синергетические эффекты на разных уровнях управления экономической системой и производственными комплексами, представленными в ее составе.

Управление стоимостью нововведений в инновационно-производственных системах основательно изложено в исследованиях ученых: сокращение затрат на инновации и роль патентных посредников в повышении эффективности рынка [17], оценка контент-инноваций [18], влияние сервисных инноваций на стоимость бизнеса [19]. Проблема определения стоимости нововведений, по нашему мнению, должна сочетаться с оценкой затрат и результатов инновационной деятельности, что требует введения в модели управления инновациями учета временных лагов между указанными индикаторами, а также выявления механизмов для достижения их сбалансированности.

Вопросы экологизации производства и повышения эффективности систем ресурсосбережения посредством инноваций нашли отражение в следующих исследованиях: экологическая сертификация и техническая эффективность [20], планирование запасов комплектующих с повышенным уровнем опасности на производстве [21], инновационные разработки в нефтегазодобыче [22], гибкие решения в производственных системах [23], цифровизация открытых инновационных систем как фактор повышения их эффективности [24]. В представленных работах отмечается, что в современных условиях технологической модернизации промышленное производство ориентировано на инновационные технологические системы, способные обеспечивать высокую экономическую эффективность, сбережение ресурсов, повышение качества. Вместе с тем становится очевидным, что решение вопроса повышения эффективности организации производственных систем требует определения и выработки необходимых механизмов управления, что приобретают особую важность для тех секторов промышленности, где высока доля



**Рис. 1. Кооперация при разработке технологических инноваций совместно с другими организациями в России (%)**

Источник: Индикаторы инновационной деятельности [25]

[Cooperation in the development of technological innovations together with other organizations in Russia (%)]

выпускаемой энергоемкой промышленной продукции – к таковым относится нефтехимический комплекс.

Вместе с тем при наличии обширного теоретико-методологического массива данных и практических решений по-прежнему не выработано единой методологии управления открытыми инновациями в промышленности, которая бы объединила новейшие достижения современной науки управления и учитывала особенности предпосылок формирования нового технологического уклада в мировой системе хозяйствования. В большинстве случаев указанные исследования носят дискуссионный характер и требуют учета технологической готовности и открывающихся технологических возможностей для повышения эффективности производственных систем.

#### **Индекс технологической готовности и определяющие его факторы**

Переход к шестому технологическому укладу связан, прежде всего, с качественной трансформацией структуры хозяйствования. Использование открытых инноваций становится конкурентным преимуществом хозяйствующих субъектов. Однако изучение уровня

кооперации при разработке технологических инноваций совместно с партнерами по бизнесу в разрезе секторов промышленности показало, что в большинстве из них данный показатель не превышает 30 %, следовательно, в вопросах инновационного развития российская промышленность и ее отдельные сегменты используют больше внутренние резервы, чем совместные возможности инновационной деятельности (рис. 1).

В настоящее время в условиях развития информационной экономики все более важным показателем в международной практике, отражающим потенциал того или иного государства, считается индекс технологической готовности. Связь между индексом технологической готовности и уровнем экономического развития публикуется Всемирным экономическим форумом и школой бизнеса INSEAD. Все страны ранжируются по «индексу сетевой (технологической) готовности» (табл. 1).

За последние годы этот индекс стал одним из важнейших показателей потенциала страны и возможностей ее развития. Представляется целесообразным использовать данный индекс для оценки потенциальной способности перехода экономики к шестому технологическому укладу.

Таблица 1

Индекс технологической готовности в 2009–2015 гг. по странам мира  
[Technological readiness index in 2009–2015 around the world]

Страна	2015 г.		2010–2011 гг.		2009–2010 гг.	
	Индекс технологической готовности	Ранг	Индекс технологической готовности	Ранг	Индекс технологической готовности	Ранг
Сингапур	6,0	1	5,59	2	5,64	2
Финляндия	6,0	2	5,43	3	5,44	6
Швеция	5,8	3	5,60	1	5,65	1
Норвегия	5,8	5	5,21	9	5,22	10
Швейцария	5,7	6	5,33	4	5,46	5
США	5,6	7	5,33	5	5,46	5
Канада	5,5	11	5,21	8	5,36	7
Южная Корея	5,5	12	5,19	10	5,14	10
Дания	5,5	15	5,29	7	5,54	3
Тайвань	5,5	18	5,30	6	5,20	11
Россия	4,5	41	3,69	77	3,58	80
Турция	4,4	48	3,79	71	3,68	69
Италия	4,3	55	3,97	51	3,97	48
Украина	4,0	71	3,53	90	3,53	82
Таджикистан	3,2	117	3,23	112	3,09	109
Чад	2,4	143	2,59	138	2,57	133

Источник: Global Information Technology Report 2015 [26]



Рис. 2. Диаграмма факторов индекса готовности к использованию открытых инноваций

Источник: Global Information Technology Report 2015 [26]

[Open Innovation Readiness Index Factor Chart]

Декомпозиция индекса сетевой готовности по странам мира в сравнении с Россией представлена на диаграмме (рис. 2).

Отметим, что угасание пятого технологического цикла будет приходиться на 20–30-е гг. XXI в., когда большинство экономически развитых, развивающихся государств в полном объеме будут владеть этими технологиями. Их

повсеместная диффузия приведет к следующим изменениям:

- в подходах и способах достижения экологической безопасности и охраны окружающей среды;
- в освоении возобновляемых источников энергии, внедрении зеленых и энерго-ресурсосберегающих технологий, что приведет к умень-



шению зависимости от традиционных видов природных ресурсов;

– в проектировании «умных домов», интеллектуальной системы ЖКХ, что повысит уровень комфортности среды обитания граждан.

При этом цепочки создания высокой добавленной стоимости в высокотехнологичных секторах экономики и области научно-исследовательских работ продолжают тяготеть в государства БРИКС и в другие развивающиеся страны. Экономический эффект от диффузии ключевого на данный момент пятого технологического уклада достигнет наивысшей точки роста в 2010–2020 гг. XXI в. И в данный момент уже обрисованы основные тренды формируемого нового шестого технологического уклада. Условная грань между пятым и шестым технологическими укладами заключается, во-первых, в проектировании и освоении технологий на новых фундаментальных подходах, во-вторых, в главенствующей роли информации в макроэкономическом и технологическом развитии, в-третьих, в использовании в технологическом процессе когнитивных технологий и систем искусственного интеллекта.

Вопросы перехода производственных систем к новому технологическому укладу во многом обусловлены шансом на опережающее развитие, который возникает в условиях глобального кризиса у технологически отстающих стран. В рамках данной парадигмы инновационного развития в научном плане интересными представляются работы Perez и Soete [27],

Шерепа и Росса [28], Tsinopoulos, Sousa и Yan Ji [29], Шинкевича [30] и др. по поводу открывающихся технологических окон возможностей для догоняющих стран при смене технологических укладов, связанных как с технологической инерцией лидеров, так и со сравнительно низкими входными барьерами на стадии зарождения принципиально новых отраслей. Именно новые возникающие отрасли и секторы экономики, их быстрое освоение выводят экономики догоняющих стран в качественно новую волну роста. Нарастающие структурные диспропорции в мировой экономике требуют мобилизации ресурсов на цели опережающего развития.

Необходимым условием для системного инновационного роста, использования открывающихся технологических окон возможностей и гармоничного социально-экономического развития системы является создание и функционирование институциональной структуры. Известно, что именно институциональная структура обеспечивает эффективное управление инновационной системой. Определяя структуру и рамки человеческих отношений, она снижает степень неопределенности, уменьшает управленческие риски и таким образом способствует повышению управляемости системы, эффективности принимаемых решений, обеспечивая условия инновационного развития. Выбор стратегии развития должен опираться на диагностику состояния экономики и институциональной структуры. Иначе переход к шестому технологическому укладу будет невозможен в условиях совер-

Индикаторы качества государственных институтов по странам мира  
[Quality indicators of government institutions around the world]

Таблица 2

Страна	Гласность и подотчетность	Политическая стабильность	Эффективность работы правительства	Качество законодательства	Степень верховенства закона	Уровень коррупции
Швеция	1,53	1,13	1,99	1,68	1,90	2,24
Сингапур	–0,41	1,33	2,53	1,92	1,73	2,34
Финляндия	1,48	1,36	1,95	1,58	1,87	2,34
Швейцария	1,45	1,23	2,06	1,66	1,86	2,15
США	1,12	0,59	1,65	1,58	1,65	1,55
Тайвань	0,70	0,72	0,88	1,07	0,77	0,55
Дания	1,48	1,00	2,19	1,86	1,92	2,32
Канада	1,43	1,03	1,93	1,66	1,81	2,03
Норвегия	1,53	1,33	1,95	1,34	1,96	1,88
Южная Корея	0,59	0,41	1,26	0,73	0,79	0,45
Италия	0,96	0,41	0,39	0,95	0,43	0,13
Турция	–0,19	–0,73	0,20	0,20	0,09	0,10
Россия	–0,97	–0,62	–0,32	–0,56	–0,91	–0,98
Украина	–0,03	–0,01	–0,60	–0,39	–0,62	–0,72
Таджикистан	–1,32	–0,74	–0,88	–0,97	–1,12	–0,99
Чад	–1,45	–1,92	–1,48	–1,26	–1,57	–1,45

Источник: Всемирный банк [31]

шенно неприспособленной институциональной структуры и в ситуации институционального несовершенства государственного регулирования нового качества экономического роста, которое выражается, прежде всего, в низкой эффективности государства при решении ключевых вопросов в сфере инновационной модернизации экономики. Сравнительная характеристика государственных институтов по странам мира как институциональной поддержки перехода к новому технологическому укладу отражена в **табл. 2**.

Для российской экономики характерна технологическая многоукладность, что объясняется относительной неразвитостью механизмов эффективной переориентации ресурсов из отсталых в ключевые секторы развития. Становление каждого нового технологического уклада сопровождается параллельным расширением укладов более низкого порядка, что в целом снижает эффективность и конкурентоспособность экономической системы, усиливает ее многоукладность и отставание от развитых стран.

Проведенное исследование показало наличие тесной положительной взаимосвязи между индексом технологической готовности и индикаторами качества государственных институтов, характеризующих уровень поддержки инноваций в промышленности. С индикатором «эффективность работы правительства» коэффициент корреляции составил 0,9306, с индикатором

«степень верховенства закона» – 0,8985, с уровнем коррупции – 0,8793 (**табл. 3**). Полученные коэффициенты являются статистически значимыми ( $p$ -значение  $< 0,05$ ). Следовательно, чем выше качество государственных институтов, тем с более высокой степенью вероятности будет выше индекс технологической готовности страны, что стимулирует поиск и развитие новых технологий, переориентацию ресурсов на становление нового технологического уклада.

Полагаем, что в стратегиях управления инновационными изменениями для российской экономики и институтов необходимо учитывать эндогенные и экзогенные мотивационные механизмы к инновационной деятельности, а именно:

- формирование навыков внедрения и управления инновациями повышает долгосрочную конкурентоспособность экономической системы;
- развитие системного мышления структурирует управление процессами по всей цепочке создания новых знаний и инноваций, а не ограничивается фрагментарным управлением, что позволяет действовать в рамках политики опережения инноваций, а не замещения;
- формирование открытых инноваций невозможно осуществлять принудительно, используя принцип централизованного управления, и регламентирующие процедуры – децентрализация власти, ответственности и компетенций, солидаризация бизнес-моделей являются источ-

Таблица 3

Матрица парных коэффициентов корреляции индекса технологической готовности и индикаторов качества государственных институтов [Matrix of paired correlation coefficients of the technological readiness index and quality indicators of state institutions]							
Показатель	Индекс технологической готовности	Гласность и подотчетность	Политическая стабильность	Эффективность работы правительства	Качество законодательства	Степень верховенства закона	Уровень коррупции
Индекс технологической готовности	1,0000	0,6120	0,6611	0,9306	0,8672	0,8985	0,8793
Гласность и подотчетность	0,6120	1,0000	0,6167	0,7303	0,7686	0,7289	0,7445
Политическая стабильность	0,6611	0,6167	1,0000	0,7413	0,7200	0,7773	0,7553
Эффективность работы Правительства	0,9306	0,7303	0,7413	1,0000	0,9345	0,9575	0,9506
Качество законодательства	0,8672	0,7686	0,7200	0,9345	1,0000	0,9151	0,8895
Степень верховенства закона	0,8985	0,7289	0,7773	0,9575	0,9151	1,0000	0,9632
Уровень коррупции	0,8793	0,7445	0,7553	0,9506	0,8895	0,9632	1,0000

ником для повышения доверия к исполнению контрактных обязательств;

– рассмотрение инноваций не как самодостаточной категории, а как инструмента для достижения определенной цели (ресурсосбережение, энергоэффективность, рост производительности труда, долгосрочная контрактация и т.п.), которые в конечном счете позволяют сокращать производственные и транзакционные издержки и т.п.

### Заключение

Таким образом, на перспективность развития макротехнологий пятого и шестого технологического укладов в промышленности непосредственное влияние оказывает качество государственных институтов по поддержке технологических инноваций в производстве: гласность и подотчетность, политическая стабильность, эффективность работы правительства, качество законодательства, степень верховенства закона, уровень коррупции. По нашему мнению, достижение прорыва инновационного развития становится возможным при смене технологических укладов, через прохождение первой и четвертой фаз жизненного цикла технологической волны, которая характеризуется открывающимися технологическими окнами возможностей. При этом достижение технологического скачка считаем наиболее оправданным с использованием модели открытых инноваций, помогающей эффективнее и оперативнее использовать открывающиеся технологические окна.

Следует предположить, что ядро следующего технологического уклада для российской экономики будут формировать направления, по которым имеется значительный задел как фундаментальных, так и прикладных исследований, а также секторы, имеющие высокие технологические позиции: атомная энергетика, аэрокосмическая и авиационная отрасль, ядерная физика, отдельные системы вооружений. Фрагментарные инновационные элементы присутствуют в сырьевых отраслях – нефтедобыче, газодобыче, нефтехимии, а также в управлении процессами. Но, как правило, речь идет о повышении эффективности отдельных производственных цепочек, а не производства в целом, безопасности труда, экотехнологий.

### Библиографический список

1. *Chen J., Adamson C.* Innovation: Integration of random variation and creative synthesis // *Academy of Management Review*. 2015. No. 40 (3). Pp. 461–464.
2. *McKinley W., Latham S., Braun M.* Organizational decline and innovation: Turnarounds and downward spirals // *Academy of Management Review*. 2014. No. 39 (1). Pp. 88–110. DOI: 10.5465/amr.2011.0356
3. *Alexander L., Van Knippenberg D.* Teams in pursuit of radical innovation: A goal orientation perspective // *Academy of Management Review*. 2014. No. 39 (4). Pp. 423–438. <http://dx.doi.org/10.5465/amr.2012.0044>
4. *Cano-Kollmann M., Cantwell J., Hannigan T.J., Mudambi R., Song J.* Knowledge connectivity: An agenda for innovation research in international business // *Journal of International Business Studies*. 2016. No. 47 (3). Pp. 255–262. DOI: 10.1057/jibs.2016.8
5. *Un C.A.* The liability of localness in innovation // *Journal of International Business Studies*. 2016. No. 47 (1). Pp. 44–67. <https://doi.org/10.1057/jibs.2015.24>
6. *Kang J.H., Solomon G.T., Choi D.Y.* CEOs' Leadership styles and managers' Innovative behaviour: Investigation of intervening effects in an entrepreneurial context // *Journal of Management Studies*. 2015. No. 52 (4). Pp. 531–554. DOI: 10.1111/joms.12125
7. *Zheng Y., Yang H.* Does familiarity foster innovation? The impact of alliance partner repeatedness on breakthrough innovations // *Journal of Management Studies*. 2015. No. 52 (2). Pp. 213–230. <https://doi.org/10.1111/joms.12112>
8. *Кудрявцева С.С.* Динамическое моделирование показателей инновационного развития российской экономики // *Экономический вестник Республики Татарстан*. 2019. № 1. С. 49–53.
9. *Кудрявцева С.С., Шинкевич А.И.* Моделирование факторов экономического роста открытых национальных инновационных систем // *Менеджмент в России и за рубежом*. 2018. № 5. С. 3–9.
10. *Polzin F., von Flotow P., Klerkx L.* Addressing barriers to eco-innovation: Exploring the finance mobilisation functions of institutional innovation intermediaries // *Technological Forecasting and Social Change*. 2016. No. 103. Pp. 34–46. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.10.001
11. *Mutenje M., Kassie M., Kankwamba H., Mangisoni J.* Agricultural innovations and food security in Malawi: Gender dynamics, institutions and market implications // *Technological Forecasting and Social Change*. 2016. No. 103. Pp. 240–248. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.10.004
12. *Vlaisavljevic V., Cabello-Medina C., Pérez-Luño A.* Coping with Diversity in Alliances for



Innovation: The Role of Relational Social Capital and Knowledge Codifiability // *British Journal of Management*. 2015. No. 27 (2). Pp. 304–322. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12155>

13. Scarbrough H., Robertson M., Swan J. Diffusion in the Face of Failure: Evolution of a Management Innovation // *British Journal of Management*. 2015. No. 26 (3). Pp. 365–387. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12093>

14. Frow P., Nenonen S., Storbacka K., Payne A. Managing Co-creation Design: A Strategic Approach to Innovation // *British Journal of Management*. 2015. No. 26 (3). Pp. 463–483. DOI: 10.1111/1467-8551.12087

15. Кудрявцева С.С., Неганов К.К. Развитие транспортно-логистической инфраструктуры российской экономики на принципах модели открытых инноваций // *Российская экономика: взгляд в будущее: материалы III международной научно-практической конференции (заочной): в 2 ч.* Тамбов: Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, 2017. С. 154–159.

16. Неганов К.К., Кудрявцева С.С. Мониторинг экологических инноваций на региональном уровне // VIII молодежный экологический Конгресс «Северная Пальмира»: материалы конгресса. СПб: Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН, 2017. С. 406–410.

17. Agrawal A., Bhattacharya S., Hasija S. Cost-reducing innovation and the role of patent intermediaries in increasing market efficiency // *Production and Operations Management*. 2015. No. 25 (2). Pp. 173–191. DOI: 10.1111/poms.12391

18. Guo H., Easley, R.F. Network Neutrality Versus Paid Prioritization: Analyzing the Impact on Content Innovation // *Production and Operations Management*. 2016. No. 25 (7). Pp. 1261–1273. DOI: 10.1111/poms.12560

19. Tong C., Nagarajan M., Cheng, Y. Operational impact of service innovations in multi-step service systems // *Production and Operations Management*. 2015. No. 25 (5). Pp. 833–848. DOI: 10.1111/poms.12508

20. Sahu S.K., Narayanan K. Environmental Certification and Technical Efficiency: A Study of Manufacturing Firms in India // *Journal of Industry Competition and Trade*. 2016. No. 16 (2). Pp. 191–207.

21. Brezavšek A. Stochastic approach to planning of spares for complex deteriorating industrial system // *Quality Technology and Quantitative Management*. 2015. No. 12 (4). Pp. 465–480. DOI: 10.1080/16843703.2015.11673431

22. Carpenter C. Innovative developments in Caspian Republics' oil and gas production // *Journal of Petroleum Technology*. 2016. No. 68 (1). Pp. 42–45. DOI: 10.2118/0116-0042-JPT

23. Narandja M.E., Howes S., Fattahi B. The role of soft skills in a challenging environment // *Journal of Petroleum Technology*. 2015. No. 67 (9). Pp. 102–108. DOI: 10.2118/0915-0102-JPT

24. Кудрявцева С.С. Цифровизация экономики в открытых национальных инновационных системах // *Актуальные проблемы экономики и менеджмента*. 2018. № 4 (20). С. 76–81.

25. Индикаторы инновационной деятельности: статистический сборник / Н.В. Городникова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др. М.: НИУ ВШЭ, 2018. 344 с.

26. The Networked Readiness Index. URL: <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2015/> (дата обращения: 21.02.2016).

27. Perez C., Soete L. Catching up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity. Technical Change and Economic Theory. New York: Pinter Publishers, 1988. Pp. 458–463.

28. Шерер Ф., Росс Д. Структура отраслевых рынков. М.: ИНФРА-М, 1997. 698 с.

29. Tsinopoulos Ch, Sousa C., Yan Ji. Process Innovation: Open Innovation and the Moderating Role of the Motivation to Achieve Legitimacy // *Journal of Product Innovation Management*. 2018. No. 35 (1). Pp. 27–48.

30. Shinkevich A.I., Kudryavtseva S.S., Vodolazhskaya E.L., Ostanina S.S., Sharafutdinova M.M., Razdrokov E.N., Lushchik I.V. Method for assessing of the level of national innovation systems openness from the institutional approach perspective // *International Journal of Environmental and Science Education*. 2016. V. 11. No. 17. Pp. 10505–10515.

31. The World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator> (дата обращения: 18.01.2016).

## References

1. Chen J., Adamson C. Innovation: Integration of random variation and creative synthesis. *Academy of Management Review*. 2015. No. 40(3). Pp. 461–464.

2. McKinley W., Latham S., Braun M. Organizational decline and innovation: Turnarounds and downward spirals. *Academy of Management Review*. 2014. No. 39 (1). Pp. 88–110. DOI: 10.5465/amr.2011.0356

3. Alexander L., Knippenberg D. Teams in pursuit of radical innovation: A goal orientation perspective. *Academy of Management Review*. 2014. No. 39 (4). Pp. 423–438. <http://dx.doi.org/10.5465/amr.2012.0044>
4. Cano-Kollmann M., Cantwell J., Hannigan T.J., Mudambi R., Song J. Knowledge connectivity: An agenda for innovation research in international business. *Journal of International Business Studies*. 2016. No. 47 (3). Pp. 255–262. DOI: 10.1057/jibs.2016.8
5. Un C.A. The liability of localness in innovation. *Journal of International Business Studies*. 2016. No. 47 (1). Pp. 44–67. <https://doi.org/10.1057/jibs.2015.24>
6. Kang J.H., Solomon G.T., Choi D.Y. CEOs' Leadership styles and managers' Innovative behaviour: Investigation of intervening effects in an entrepreneurial context. *Journal of Management Studies*. 2015. No. 52 (4). Pp. 531–554. DOI: 10.1111/joms.12125
7. Zheng Y., Yang H. Does familiarity foster innovation? The impact of alliance partner repeat-ness on breakthrough innovations. *Journal of Management Studies*. 2015. No. 52 (2). Pp. 213–230. <https://doi.org/10.1111/joms.12112>
8. Kudryavtseva S.S. Dynamic modeling of indicators of innovative development of Russian economy. *Ekonomicheskij vestnik Respubliki Tatarstan = Economic Bulletin of the Republic of Tatarstan*. 2019. No. 1. Pp. 49–53. (In Russ.)
9. Kudryavtseva S.S., Shinkevich A.I. Modeling growth factors of open national innovation systems. *Management in Russia and Abroad*. 2018. No. 5. Pp. 3–9. (In Russ.)
10. Polzin F., von Flotow P., Klerkx L. Addressing barriers to eco-innovation: Exploring the finance mobilisation functions of institutional innovation intermediaries. *Technological Forecasting and Social Change*. 2016. No. 103. Pp. 34–46. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.10.001
11. Mutenje M., Kassie M., Kankwamba H., Mangisonib J. Agricultural innovations and food security in Malawi: Gender dynamics, institutions and market implications. *Technological Forecasting and Social Change*. 2016. No. 103. Pp. 240–248. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.10.004
12. Vlasisavljevic V., Cabello-Medina C., Pérez-Luño A. Coping with Diversity in Alliances for Innovation: The Role of Relational Social Capital and Knowledge Codifiability. *British Journal of Management*. 2015. No. 27 (2). Pp. 304–322. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12155>
13. Scarbrough H., Robertson M., Swan J. Diffusion in the Face of Failure: Evolution of a Management Innovation. *British Journal of Management*. 2015. No. 26 (3). Pp. 365–387. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12093>
14. Frow P., Nenonen S., Storbacka K., Payne A. Managing Co-creation Design: A Strategic Approach to Innovation. *British Journal of Management*. 2015. No. 26 (3). Pp. 463–483. DOI: 10.1111/1467-8551.12087
15. Kudryavtseva S.S., Neganov K.K. Razvitie transportno-logisticheskoi infrastruktury rossiiskoi ekonomiki na printsipakh modeli otkrytykh innovatsii [Development of the transport and logistics infrastructure of the Russian economy on the principles of an open innovation model]. *Russian economy: a look into the future: materials of the III international scientific-practical conference (in absentia): in 2 parts..* Tambov: Tambovskii gosudarstvennyi universitet imeni G.R. Derzhavina, 2017. Pp. 154–159. (In Russ.)
16. Neganov K.K., Kudryavtseva S.S. Monitoring ekologicheskikh innovacij na regional'nom urovne [Monitoring of environmental innovation at the regional level]. *VIII Youth Ecological Congress «Northern Palmira»: congress materials*. Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskii nauchno-issledovatel'skii tsentr ekologicheskoi bezopasnosti RAN, 2017. Pp. 406–410. (In Russ.)
17. Agrawal A., Bhattacharya S., Hasija S. Cost-reducing innovation and the role of patent intermediaries in increasing market efficiency. *Production and Operations Management*. 2015. No. 25 (2). Pp. 173–191. DOI: 10.1111/poms.12391
18. Guo H., Easley, R.F. Network Neutrality Versus Paid Prioritization: Analyzing the Impact on Content Innovation. *Production and Operations Management*. 2016. No. 25 (7). Pp. 1261–1273. DOI: 10.1111/poms.12560
19. Tong C., Nagarajan M., Cheng, Y. Operational impact of service innovations in multi-step service systems. *Production and Operations Management*. 2015. No. 25 (5). Pp. 833–848. DOI: 10.1111/poms.12508
20. Sahu S.K., Narayanan K. Environmental Certification and Technical Efficiency: A Study of Manufacturing Firms in India. *Journal of Industry Competition and Trade*. 2016. No. 16 (2). Pp. 191–207.
21. Brezavšček A. Stochastic approach to planning of spares for complex deteriorating industrial system. *Quality Technology and Quantitative Management*. 2015. No. 12 (4). Pp. 465–480. DOI: 10.1080/16843703.2015.11673431
22. Carpenter C. Innovative developments in Caspian Republics' oil and gas production.

*Journal of Petroleum Technology*. 2016. No. 68 (1). Pp. 42–45. DOI: 10.2118/0116-0042-JPT

23. Narandja M.E., Howes S., Fattahi B.

The role of soft skills in a challenging environment. *Journal of Petroleum Technology*. 2015. No. 67 (9). Pp. 102–108. DOI: 10.2118/0915-0102-JPT

24. Kudryavtseva S.S. Digitalization of the economy in open national innovation systems. *Aktual'nye problemy ekonomiki i menedzhmenta* = *Actual problems of economics and management*. 2018. No. 4 (20). Pp. 76–81. (In Russ..)

25. *Indikatory innovacionnoj deyatel'nosti: statisticheskij sbornik* [Indicators of Innovation: a statistical compilation]. N.V. Gorodnikova, L.M. Gohberg, K.A. Ditkovskij i dr. Moscow: NIU VShE, 2018. 344 p. (In Russ..)

26. The Networked Readiness Index. Available at: <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2015/> (accessed: 21.02.2016).

27. Perez C., Soete L. Catching up in Technology: Entry Barriers and Windows of

Opportunity. *Technical Change and Economic Theory*. New York: Pinter Publishers, 1988. Pp. 458–463.

28. Scherer F., Ross D. *Struktura otraslevykh rynkov* [The structure of industry markets]. Moscow: INFRA-M., 1997. 698 p. (In Russ..)

29. Tsinopoulos Ch, Sousa C., Yan Ji. Process Innovation: Open Innovation and the Moderating Role of the Motivation to Achieve Legitimacy. *Journal of Product Innovation Management*. 2018. No. 35 (1). Pp. 27–48.

30. Shinkevich A.I., Kudryavtseva S.S., Vodolazhskaya E.L., Ostanina S.S., Sharafutdinova M.M., Razdrokov E.N., Lushchik I.V. Method for assessing of the level of national innovation systems openness from the institutional approach perspective. *International Journal of Environmental and Science Education*. 2016. Vol.. 11. No. 17. Pp. 10505–10515.

31. Всемирный банк. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator> (accessed: 18.01.2016). (In Russ..)

#### Информация об авторе / Information about the author

**Кудрявцева Светлана Сергеевна** – доктор экономических наук, доцент кафедры логистики и управления Казанский национальный исследовательский технологический университет, 420015, Россия, Казань, ул. К. Маркса, д. 68, sveta516@yandex.ru

**Svetlana S. Kudryavtseva** – Dr Sci. (Econ.), Associate Professor of the Department of Logistics and Management, 68, K. Marx st., Kazan, 420015, Russia, Kazan National Research Technological University, sveta516@yandex.ru

Поступила в редакцию 02.12.2019 г.; после доработки 28.01.2020 г.; принята к публикации 19.02.2020 г.