

13. Садыкова А. И., Орлова Д. О. Актуальные проблемы банковского сектора России // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. 2022. № 4. С. 37—41. DOI: 10.47576/2411-9520\_2022\_4\_37.
14. Батурова Н. В. Банковский сектор: влияние санкций и пандемии // Вестник Российского университета кооперации. 2022. № 4(50). С. 4—10.
15. Полякова А. А., Кожанчикова Н. Ю. Анализ современного состояния банковского сектора России // Вестник аграрной науки. 2022. № 4(97). С. 138—143.

## REFERENCES

1. Golovnin M. Yu. Monetary policy in Russia: reaction to new external challenges. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossiiskoi akademii nauk = The Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2023;1:7—20. (In Russ.) DOI: 10.52180/2073-6487\_2023\_1\_7\_20.
2. Eliseeva A. A. The effectiveness of the monetary policy of the Bank of Russia. Main trends and forecast scenarios for the period 2023-2025. *Finansovye rynki i banki = Financial markets and banks*. 2022;10:25—29. (In Russ.)
3. Lisin A. V. Analysis of the impact of the Bank of Russia on the banking sector under the conditions of “sanctions risks”. *Finansovye rynki i banki = Financial markets and banks*. 2022;6:90—93. (In Russ.)
4. Kovaleva E. G., Korsacheva E. A., Vasil'ev I. I. The impact of anti-Russian sanctions on the banking system of the Russian Federation. Measures, taken by the Bank of Russia to support the banking sector due to anti-Russian sanctions. *Finansovye rynki i banki = Financial markets and banks*. 2022;11:25—29. (In Russ.)
5. Dibrova A. D. The impact of sanctions on the financial and economic security of the state. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk = International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2022;4-4:50—52. (In Russ.) DOI: 10.24412/2500-1000-2022-4-4-50-52.
6. Dubinin S. K. Russia's financial system under sanctions: logic of confrontation. *Russia in Global Affairs*. 2022;20(4): 82—102. DOI: 10.31278/1810-6374-2022-20-4-82-102.
7. Titova N. Yu., Korkishko E. A., Rybina E. E. The impact of international sanctions on the sustainability of the Russian banking system. *Finansovye issledovaniya = Financial Research*. 2022;2(75):9—21. (In Russ.) DOI: 10.54220/finis.1991-0525.2022.75.2.002.
8. Durnovo-Saulep M. V., Suetin S. N. Changes in the functioning of the banking system of Russia after the introduction of economic sanctions. *Innovatsii i investitsii = Innovation & Investment*. 2022;5:81—84. (In Russ.)
9. Evsin M. Yu. The assessment of sanctions impact on the Russian financial market. *EFO: Ekonomika. Finansy. Obshchestvo = EFO: Economics. Finance. Society*. 2022;2:14—21. DOI: 10.24412/2782-4845-2022-2-14-21. (In Russ.)
10. Banking Regulation. January-July 2022. Newsletter. Central Bank of the Russian Federation. Moscow, 2022. 16 p. (In Russ.) URL: [https://cbr.ru/Collection/Collection/File/42263/BankReg\\_01-07\\_2022.pdf](https://cbr.ru/Collection/Collection/File/42263/BankReg_01-07_2022.pdf) (accessed: 21.02.2023).
11. Bank of Russia. Official website. (In Russ.) URL: <https://cbr.ru/> (accessed: 21.02.2023).
12. Zubov S. A. Banking resources in 2022. *Ekonomicheskoe razvitie Rossii = Russian Economic Developments*. 2023;30(3):29—32. (In Russ.)
13. Sadykova A. I., Orlova D. O. Actual problems of the Russian banking sector. *Innovatsionnaya ekonomika: informatsiya, analitika, prognozy = Innovative economy: information, analytics, forecasts*. 2022;4:37—41. (In Russ.) DOI: 10.47576/2411-9520\_2022\_4\_37.
14. Baturova N. V. Banking sector: impact of sanctions and pandemia. *Vestnik Rossiiskogo universiteta kooperatsii = Vestnik of the Russian University of Cooperation*. 2022;4(50):4—10. (In Russ.)
15. Polyakova A. A., Kozhanchikova N. Yu. Analysis of the current state of the banking sector of Russia. *Vestnik agrarnoi nauki = Bulletin of Agrarian Science*. 2022;4(97):138—143. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 19.03.2023; одобрена после рецензирования 10.04.2023; принята к публикации 15.04.2023.  
The article was submitted 19.03.2023; approved after reviewing 10.04.2023; accepted for publication 15.04.2023.

## Научная статья

УДК 338.2

DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.670

Maria Aleksandrovna Kozlova

Candidate of Economics,  
Associate Professor of the Department  
of Economic Theory,  
MGIMO University  
Moscow, Russian Federation  
michandy@mail.ru

Мария Александровна Козлова

канд. экон. наук,  
доцент кафедры экономической теории,  
Московский государственный институт международных  
отношений (университет) МИД РФ  
Москва, Российская Федерация  
michandy@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПЫТА КИТАЯ ПРИ РЕФОРМИРОВАНИИ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ

## 5.2.1 — Экономическая теория

**Аннотация.** В настоящее время Российская Федерация столкнулась с большим количеством санкций со стороны западных стран, которые в значительной мере затронули

и научно-техническую сферу. Значительно уменьшились иностранные инвестиции, прекратился доступ к важным компонентам и технологиям, поступающим из-за границы

и необходимым для технологического развития. В этой связи пришлось ускоренными темпами проводить переход от догоняющего развития к ускоренному импортозамещению с опорой на собственные силы, а также возникла необходимость в перестраивании национальной инновационной системы (НИС) с учётом новых реалий. При перестраивании НИС России имеет смысл использовать опыт стран, которые в своё время также столкнулись с процессом изоляции и санкций, но успешно преодолели все сложности, поэтому в данной статье ставится задача изучить опыт Китая и посмотреть, какие особенности китайской политики в области перестраивания НИС могут быть перенесены в Россию. У обеих стран есть много общего: значительная роль государства в формировании НИС, переход от догоняющего развития к опоре на собственные силы, общие проблемы, связанные с низкой производительностью труда, слабой развитостью технологий в области устойчивого

развития. В настоящее время с КНР сохраняются хорошие политические и экономические отношения, поэтому опыт Китая наиболее актуален как пример для реформирования НИС России. В качестве рекомендаций для России можно посмотреть, как успешно функционирует «гибридный» режим регулирования НИС с активным участием государства, как удаётся решить проблему с «утечкой кадров» и внедрением зарубежного опыта на вновь создаваемых предприятиях с участием государства, как успешно развивать патентную систему.

**Ключевые слова:** национальная инновационная система, новый миропорядок, национальная инновационная система России, национальная инновационная система Китая, сравнение России и Китая, инновационная политика, догоняющий путь развития, импортозамещение, опора на собственные силы, «гибридная» модель регулирования национальной инновационной системы

**Для цитирования:** Козлова М. А. Использование опыта Китая при реформировании национальной инновационной системы России // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 2(63). С. 195—200. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.670.

## Original article

### USING CHINA'S EXPERIENCE IN REFORMING RUSSIA'S NATIONAL INNOVATION SYSTEM

#### 5.2.1 — Economic theory

**Abstract.** Currently, the Russian Federation is facing a large number of sanctions from Western countries, which have largely affected the scientific and technical sphere. Foreign investment has significantly decreased, access to important components and technologies that came from abroad and are necessary for technological development has ceased. In this regard, we had to accelerate the transition from catch-up development to import substitution based on our own strength, and there was a need to rebuild the national innovation system (NIS) taking into account new realities. When rebuilding the NIS of Russia, it makes sense to use the experience of countries that, at one time, also faced the process of isolation and sanctions, but successfully overcame all difficulties, so this article aims to study the experience of China and see what features of Chinese policy in the field of rebuilding the NIS can be transferred to Russia. Both countries have a lot in common: a significant role of the state in the formation of a national innovation system,

transition from catch-up development to self-reliance, common problems, associated with low labor productivity, poor development of technologies in the field of sustainable development. Taking into account the good political and economic relations between our countries, China's experience is the most relevant as an example for reforming the NIS of Russia. Russia can learn from China how the "hybrid" regime for regulating NIS with the active participation of the state successfully functions, how the problem of "personnel leakage" can be efficiently solved, how the foreign experience can be used in the newly created enterprises with the participation of the state, and how to successfully develop the patent system.

**Keywords:** national innovation system, new world order, national innovation system of Russia, national innovation system of China, comparison of Russia and China, innovative policy, catch-up development, import substitution, self-reliance, "hybrid" model of national innovation system regulation

**For citation:** Kozlova M. A. Using China's experience in reforming Russia's national innovation system. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2023;2(63):195—200. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.670.

#### Введение

**Актуальность** данной статьи связана с тем, что в условиях нового миропорядка необходимо провести преобразования национальной инновационной системы России, чтобы успешно перейти с пути догоняющего развития на опору на собственные силы, и здесь может быть использован опыт Китая.

**Изученность проблемы.** Вопросы, связанные с формированием и развитием национальной инновационной системы, изучаются с 80-х гг. XX в. Впервые понятие «инновационная система» появилось в работе Б. Лундвалла в 1985 г. В соответствии с его подходом, «система инноваций формируется из элементов и отношений, которые взаимодействуют в производстве, распространении и использовании нового и экономически полезного знания» [1]. По определению К. Фримена, национальная инновационная система (далее — НИС) — это «сеть институтов общественного и частного сектора, деятельность и взаимодействие которых порождает

создание, приобретение, изменение и распространение новых технологий» [2]. Можно также привести определение Меткалфа, в соответствии с которым НИС — это «набор различных институтов, в совокупности и индивидуально вносящих вклад в развитие и распространение новых технологий и создающих рамки, в которых правительства формируют и реализуют политику влияния на инновационные процессы» [3] (здесь особенно отмечается роль государства и правительства в формировании НИС).

Учёные выделяют несколько типов НИС. Обычно выделяют три или четыре основных типа [4, с. 34]:

1. Традиционная (евроатлантическая) модель. Это модель полного инновационного цикла — от возникновения инновационной идеи до массового производства готовой продукции. В этом случае в стране существует как фундаментальная, так и прикладная наука, активно развиваются научно-исследовательские и опытно-конструкторские

разработки, создаются и запускаются в производство опытные образцы. Такая модель национальной инновационной системы характерна для развитых западных стран — Германии, Великобритании, Франции, Италии, США.

2. Восточноазиатская модель. В этом случае отсутствует стадия формирования фундаментальных идей, а технологии заимствуются у стран с традиционной системой. Данный подход предполагает следование по пути догоняющего развития, однако в конечном итоге страны также могут достичь высокого уровня технологического развития и постепенно перейти к импортозамещению. Такая система НИС характерна для Японии, Южной Кореи, Гонконга, Тайваня.

3. Альтернативная модель. Данная модель больше характерна для стран, не обладающих высоким потенциалом в области фундаментальной и прикладной науки. В связи с этим отсутствует блок высокотехнологичной продукции, а основной акцент делается на подготовке кадров и развитии традиционных отраслей. К этому блоку стран относят Таиланд, Чили, Турцию, Португалию.

Следует отметить, что вопрос о наличии НИС в развивающихся странах вызывает вопросы у учёных. Некоторые учёные считают, что в них ещё не сформировалась полноценная НИС, а лишь существуют её элементы. Например, Р. Аросена и Дж. Сатс полагают, что здесь речь скорее может идти о «национальной системе промышленного роста» [5]. Бразильские учёные Э. Да Мотта э Альбукерке и А. Тристао Бернардес отмечают незрелость национальной инновационной системы в развивающихся странах, поскольку наука здесь играет роль не поставщика технологий, а ориентира, призванного выделить наиболее перспективные зарубежные технологии и возможности их адаптации в стране [6]. Бразильский учёный Э. Виотти указывает, что технические изменения достигаются за счёт распространения уже существующих нововведений, заимствуемых у развитых стран, и постепенных улучшений уже на их основе [7].

В дополнение к этим трём типам национальных систем дополнительно иногда ещё выделяют четвёртый тип — модель «тройной спирали», характерную в первую очередь для США (при этом некоторые авторы относят сюда и некоторые ведущие западноевропейские страны и Японию). Суть этой модели заключается в том, что государства, наука и бизнес являются полноправными участниками данной системы, непрерывно взаимодействуя между собой. При этом Д. С. Бурцев отмечает, что данная система настроена и на «поглощение инновационных систем других стран» [8], в том числе за счёт активного приглашения ведущих учёных из других стран и совместного финансирования проектов.

В отдельных странах может существовать и смешанная система, включающая в себя черты нескольких типов НИС. Например, Д. С. Бурцев полагает, что НИС России включа-

ет в себя черты как евроатлантической, так и альтернативной модели, поскольку в России в качестве наследия Советского Союза сохранилась разветвлённая система инновационной деятельности, включавшая и фундаментальную, и прикладную науку, однако эта система была менее развитой, чем в развитых странах, поэтому её необходимо было реформировать [8]. Вместе с тем, по мнению автора, национальная инновационная система России включает черты скорее не альтернативной, а восточноазиатской модели, в основе которой лежит догоняющий тип развития.

**Целесообразность разработки темы.** Хотя существует ряд работ, рассматривающих национальные инновационные системы в отдельных странах или в нескольких странах, в настоящее время, когда Россия столкнулась с необходимостью быстро перейти к импортозамещению, требуется внести изменения и в НИС страны, и здесь актуальным является обращение к опыту других стран, которые также столкнулись с периодом изоляции и санкций, но успешно справились с этой проблемой.

**Научная новизна.** Существует ряд работ, в которых описывается непосредственно только опыт НИС Китая, но нет сопоставления с российским опытом. Научная новизна заключается в сопоставлении китайского и российского опыта в данной сфере, а также в выделении основных рекомендаций, которые Россия может взять из китайского опыта для реформирования своей системы.

**Цель и задачи.** Цель исследования — анализ НИС Китая, а задачи исследования заключаются в выделении основных особенностей НИС Китая, в сравнении её с российской системой и в выделении основных рекомендаций для России.

**Теоретическая значимость** работы заключается в сопоставлении особенностей национальных инновационных систем, в которых проводится переход от догоняющего пути развития к опоре на собственные силы. **Практическая значимость** заключается в возможности использования опыта Китая в реформировании НИС при проведении реформ НИС в России.

**Методология исследования** включает в себя сравнительный анализ китайской и российской НИС с выделением схожих и различных черт. Также проводится статистический анализ для сопоставления положения этих стран с положением ведущих мировых держав в данной области.

### Основная часть

**Результаты исследования.** Рассмотрим общие черты НИС Китая, которая относится к восточноазиатскому типу. Отметим при этом, что Россия и Китай имеют общее историческое прошлое и столкнулись с общими вызовами в перестраивании своей инновационной системы. Посмотрим, какое положение занимают обе эти страны относительно мировых лидеров (табл. 1).

Таблица 1

Положение России и Китая по сравнению с мировыми лидерами

Показатель	Россия	Китай	Другие страны
Валовые расходы на НИОКР, % ВВП	1,1 (2020 г.)	2,14 (2018 г.)	США — 3,46 (2021); Япония — 3,3 (2021) Франция — 2,21 (2021)
Финансирование НИОКР государством, % всех НИОКР	67,8 (2020, данные ВШЭ)	15,18 (2018)	США — 8,29 (2021); Япония — 8,36 (2021) ЕС — 11,84 (2021)
Финансирование НИОКР бизнесом, %	29,2 (2020, данные ВШЭ)	77,4 (2018)	США — 77,6 (2021); ЕС — 65,6 (2021)
Финансирование сектором высшего образования, %	9,85 (2020)	7,41 (2018)	США — 10,43 (2021); Япония — 11,87 (2021) Дания — 34,1 (2021)

Примечание: составлено автором на основе [9; 10].

Как следует из табл. 1, валовые расходы на НИОКР как процент от ВВП пока ещё ниже, чем в ведущих развитых странах, однако в Китае уровень уже соответствует некоторым ведущим западноевропейским странам. Также обращает на себя внимание тот факт, что финансирование со стороны государства выше, чем в развитых странах, однако при этом в России это превышение существенно, в то время как в Китае доля государства пока выше, чем в развитых странах, но при этом за последние годы она существенно уменьшается. Так, по данным В. П. Клавдиенко, доля государства за последние два десятилетия сократилась с 33,4 % до текущего уровня [11, с. 100].

Также можно посмотреть позицию Китая и России в Международном инновационном индексе [12]. Китай сейчас занимает 11-е место в мире после Швейцарии, США, Швеции, Великобритании, Нидерландов, Южной Кореи, Сингапура, Германии, Финляндии, Дании. Данный индекс является суммирующим показателем из семи других компонентов: по разделу «Институты» Китай находится на 42-м месте, по разделу «Человеческий капитал и исследования» — на 20-м, по «Инфраструктуре» — на 25-м, по «Развитости рыночных отношений» — на 12-м, по «Степени развития бизнеса» — на 12-м, по «Достижениям в области знаний и технологий» —

на 6-м и по «Творческим результатам» — на 11-м. Для сравнения, Россия сейчас находится на 47-м месте со следующими результатами: «Институты» — 89-е место, «Человеческий капитал и исследования» — 27-е место, «Инфраструктура» — 62-е место, по «Развитости рыночных отношений» — на 48-м, по «Степени развития бизнеса» — на 44-м, по «Достижениям в области знаний и технологий» — на 51-м и по «Творческим результатам» — на 48-м.

Рассчитаем результативность научно-технической сферы Китая в сопоставлении с Россией (табл. 2).

Рассмотрим, за счёт чего в КНР удалось за последние годы совершить такой прорыв в научно-технической сфере и занять значимое место на мировом рынке. Фань Дуннань отмечает, что инновационную политику Китая можно разделить на три основных периода [14]. Первые годы существования КНР и до 1978 г. являются фундаментальным этапом, когда технология развивалась на основе собственного вклада в стране в условиях изоляции и экономических санкций. С 1978 г. произошёл переход к начальному этапу, а с 2006 г. был взят путь на догоняющий путь развития. В данном случае данная терминология может немного запутать, поэтому рассмотрим подробнее, какие именно меры принимались в этот период.

Таблица 2

Соотношение показателей научно-технического развития Китая и России

Показатель	Китай		Расчётный показатель для России при пропорциональном соотношении	Россия	
	значение	%		значение	%
Валовые расходы на НИОКР (2019)	2 214 млрд юаней	2,23	$2,23 \% \times 109\,608,3 \text{ млрд руб.} = 2\,444,26 \text{ млрд руб.}$	1 134,78 млрд руб.	1,04
Число патентных заявок на изобретения (2020)	1 441 086	43	$102,09 / 2214 \times 1\,441\,086 = 66\,450$ (курс перевода на 08.05.23: 1 рубль = 0,089 962 юаня)	30 283	0,9
Удельный вес в общемировом числе статей, индексируемых в Scopus (2020)	607 979	24,2	$102,09 / 2214 \times 607\,979 = 28\,035$	79 131	3,1
Количество Нобелевских премий в области науки (после 1990-х гг.)	1 (Tu Youyou — медицина)	—	—	4 (Жорес Алферов, Алексей Абрикосов, Виталий Гинзбург, Константин Новоселов, все — по физике)	—

Примечание: рассчитано автором на основе [10; 13].

Реформы в научно-технической сфере Китая начались ещё в 1979—1984 гг., когда университеты получили большую самостоятельность в проведении исследований. Поскольку в данное время основной проблемой являлась слабая взаимосвязь между промышленными предприятиями и государственными НИИ, которые являлись основными поставщиками технологических знаний, были предприняты реформы, направленные на укрепление их сотрудничества, а в 1985—1995 гг. большая часть НИИ вошла в состав промышленных предприятий. В качестве форм сотрудничества между университетами и предприятиями получили распространение такие формы, как технологические контракты с университетами, создание стартапов и исследовательских центров при университетах [15]. В этот период проводились такие мероприятия, как прямое привлечение иностранного капитала, создание совместных предприятий, принятие патентного законодательства. В качестве очень важной меры следует назвать отправление в середине 1990-х гг. сотни менеджеров на южнокорейские предприятия, такие как *LG*, *Daewoo*, *Samsung*, *Hyundai*. Набравшись опыта, данные со-

трудники впоследствии поделились полученными навыками при создании более 500 компаний [11, с. 98], которые были созданы с разной долей участия государства.

Следует отметить, что государство всегда играло важную роль в регулировании научно-технического развития в стране, хотя его доля и постепенно сокращалась, поэтому данную систему ещё называют «гибридной» (совместное использование рыночных и государственных механизмов). Во-первых, государство активно участвует в разработке национальных программ развития, которые задают вектор развития отраслей обычно на десять лет (вначале на 5 лет с дальнейшей детализацией). Среди основных принятых программ можно назвать Национальную программу развития высоких технологий (1986), Программу «Искра» (1986), направленную на развитие сельского хозяйства, программу «Факел» (1988), направленную на коммерциализацию инноваций, программу развития фундаментальных исследований (1997). Во-вторых, государство финансирует наиболее перспективные направления после тщательного отбора через Национальный фонд естественных наук, созданный

в 1986 г. В-третьих, государство активно использует различные финансовые инструменты, направленные на поощрение технологических инноваций: прямые ассигнования, участие в инновационных фондах, государственные закупки, финансовая поддержка, налоговые льготы, субсидии, доленое финансирование в формате частно-государственного партнёрства. В-четвёртых, государство способствует созданию технопарков, инновационных кластеров, созданию свободных экономических и специальных технических зон.

С начала 2000-х гг. начался сознательный переход от политики догоняющего развития на политику ориентации на собственные технологические инновации [16]. В 2002 г. был принят закон, в соответствии с которым предприятия общественного сектора при закупке товаров и услуг должны были ориентироваться на отечественных производителей. При трансфере западного капитала в качестве основного условия было введено требования обязательного участия и китайского капитала. Для решения программы «утечки умов» была принята программа «100 талантов», которая обеспечивала учёным, получившим высшее образование на Западе, те же условия, в которых они бы работали в западных странах. В рамках программы импортозамещения был взят курс на сокращение доли иностранных участников и сократилась доля патентов, поданных в Китае иностранными компаниями в пользу отечественных производителей.

#### Заключение

Опыт Китая может быть применим сейчас в России, поскольку у стран есть много сходных черт, представленных в табл. 3, однако при этом следует отметить и отличия, имеющиеся у двух стран. В настоящее время, когда Россия столкнулась с изоляциями и санкциями, через которые пришлось пройти и Китаю, его опыт может быть полезен для реформирования НИС с учётом новых реалий. Модель Китая

является успешно функционирующей «гибридной моделью», где воздействие государства позволяет дополнить рыночные механизмы, не препятствуя эффективности системы. Также следует отметить успешный опыт Китая в решении проблемы «утечки умов» и стажировок государственных менеджеров на ведущих зарубежных предприятиях с возможностью затем использовать данный опыт при создании компаний с частичным государственным финансированием.

Таблица 3

#### Сходства и различия национальных инновационных системы России и Китая

Общее	Различия
Значительная роль государства в регулировании национальной системы	Роль государства в Китае постепенно уменьшается, в то время как в России она вынужденно увеличивается
Переход от догоняющего пути развития к импортозамещению	В Китае решение перейти к импортозамещению было сознательным решением, в то время как в России оно было отчасти вынужденным
Общие проблемы, которые нужно решать (низкая производительность труда, необходимость перехода к технологиям, обеспечивающим устойчивое развитие)	Различия в возможностях финансирования, а также во времени начала перехода на политику импортозамещения (в Китае — с середины 1980-х гг.)

Успешным оказался и опыт патентной деятельности, который также можно взять на вооружение, а совместная работа с китайскими партнёрами может послужить дополнительным стимулом на пути построения полноценной национальной инновационной системы в России, основанной не на пути догоняющего развития, а на импортозамещении и взаимовыгодном обмене с другими странами.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Lundvall B.-A. National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. Anthem Press, 2010. 404 p.
- Dosi G., Freeman C, Nelson R. R., Silverberg G., Soete L. L. G. Japan: a new national system of innovation? // Technical Change and Economic Theory / ed. by G. Dosi, Ch. Freeman, R. Nelson et al. London : Frances Pinter, 1988. Pp. 56—65.
- Metcalfe S. The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives // Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change / ed. P. Stoneman. Oxford, UK ; Cambridge, US : Blackwell, 1995. Pp. 409—512.
- Анализ и моделирование экономических процессов : сб. ст. / под ред. В. З. Беленького, Н. А. Трофимовой. М. : ЦЭМИ РАН, 2013. Вып. 10. 155 с.
- Arocena R., Sutz J. Looking at National Systems of Innovation from the South // Industry and Innovation. 2000. Vol. 7(1). Pp. 55—75.
- Albuquerque E. da M. e, Bernardes A. T. Cross-Over, Thresholds, and Interactions between Science and Technology: A Tentative Simplified Model and Initial Notes About Statistics from 120 Countries : LAR Working Paper No. 157. May 2001. 25 p. DOI: 10.2139/ssrn.280649.
- Viotti E. B. National Learning Systems: A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea // Technological Forecasting and Social Change. 2002. Vol. 69(7). Pp. 653—680. DOI: 10.1016/S0040-1625(01)00167-6.
- Бурцев Д. С. Особенности различных моделей национальных инновационных систем // Экономика и бизнес: теория и практика. 2018. № 12-1(46). С. 57—60.
- OECD Main Science and Technology Indicators. URL: <https://www.oecd.org/sti/msti.htm> (accessed: 06.03.2023)
- Индикаторы науки 2022 : стат. сб. М. : НИУ ВШЭ, 2022. 400 с. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/581310357.pdf> (дата обращения 07.03.2023)
- Клавдиенко В. П. Национальная инновационная система Китая: становление и развитие // Инновации. 2016. № 4(210). С. 97—103.
- The Global Innovation Index 2022. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2022-report#> (accessed: 07.03.2023)
- UNESCO Science Report: the Race Against Time for Smarter Development. 2021. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377433> (accessed: 07.03.2023)

14. Фань Д. Инновационная политика Китая: этапы формирования // Креативная экономика. 2022. Т. 6. № 1. С. 331—344.
15. Чиркина М. Ю., Гудыма Д. А., Бирева А. М. Сравнение инновационной политики Российской Федерации, Соединённых Штатов Америки и Китайской Национальной Республики // Молодежный научный вестник. 2017. № 8(21). С. 37—45.
16. Бурдюкова А. Д., Трайнева О. И. Сравнительный анализ внедрения инноваций в России и Китае // Российский внешнеэкономический вестник. 2011. № 6. С. 67—71

## REFERENCES

1. Lundvall B.-A. National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. Anthem Press, 2010. 404 p.
2. Dosi G., Freeman C, Nelson R. R., Silverberg G., Soete L. L. G. Japan: a new national system of innovation? Technical Change and Economic Theory. G. Dosi, Ch. Freeman, R. Nelson et al. (eds.). London, Frances Pinter, 1988:56—65.
3. Metcalfe S. The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives. Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change. P. Stoneman (ed.). Oxford, UK, Cambridge, US, Blackwell Publ., 1995: 409—512.
4. Analysis and modeling of economic processes. Collection of articles. V. Z. Belen'kii, N. A. Trofimova (eds.). Moscow, Central Economic and Mathematical Institute of the Russian Academy of Sciences publ., 2013;10:155. (In Russ.)
5. Arocena R., Sutz J. Looking at National Systems of Innovation from the South. *Industry and Innovation*. 2000;7(1):55—75.
6. Albuquerque E. da M. e, Bernardes A. T. Cross-Over, Thresholds, and Interactions between Science and Technology: A Tentative Simplified Model and Initial Notes About Statistics from 120 Countries. LAR Working Paper No. 157. May 2001. 25 p. DOI: 10.2139/ssrn.280649.
7. Viotti E. B. National Learning Systems: A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. *Technological Forecasting and Social Change*. 2002;69(7):653—680. DOI: 10.1016/S0040-1625(01)00167-6.
8. Burtsev D. S. Features of various models of national innovation systems. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika = Economy and business: theory and practice*. 2018;12-1:57—60. (In Russ.)
9. OECD Main Science and Technology Indicators. URL: <https://www.oecd.org/sti/msti.htm> (accessed: 06.03.2023).
10. Science and Technology Indicators in the Russian Federation: 2022. Data Book. Moscow, HSE publ., 2022. 400 p. (In Russ.) URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/581310357.pdf> (accessed: 07.03.2023).
11. Klavdienko V. P. National innovation system of China: foundation and transition. *Innovatsii = Innovations*. 2016;4(210): 97—103. (In Russ.)
12. The Global Innovation Index 2022. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2022-report#> (accessed: 07.03.2023).
13. UNESCO Science Report: the Race Against Time for Smarter Development. 2021. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377433> (accessed: 07.03.2023).
14. Fan D. China's innovation policy: formation phases. *Kreativnaya ekonomika = Creative economy*. 2022;16(1):331—344. (In Russ.)
15. Chirkina M. Yu., Gudyma D.A., Bireva A. M. Comparison of the innovation policy of the Russian Federation, the United States of America and the People's Republic of China. *Molodezhnyi nauchnyi vestnik = Youth Scientific Bulletin*. 2017;8(21):37—45. (In Russ.)
16. Burdyukova A. D., Trajneva O. I. Comparative analysis of innovation implementation in Russia and China. *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik = Russian Foreign Economic Journal*. 2011;6:67—71. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 27.03.2023; одобрена после рецензирования 14.04.2023; принята к публикации 17.04.2023.  
The article was submitted 27.03.2023; approved after reviewing 14.04.2023; accepted for publication 17.04.2023.

## Научная статья

УДК 332.1:338.4

DOI: 10.25683/VOLBI.2023.62.506

**Sergey Aleksandrovich Makovetsky**

Candidate of Economics,  
Senior Researcher of the Department of Economic Systems  
Modeling,  
Institute of Economic Research  
Donetsk, Russian Federation  
ups.dn@mail.ru

**Маковецкий Сергей Александрович**

канд. экон. наук,  
старший научный сотрудник отдела моделирования экономиче-  
ских систем,  
Институт экономических исследований  
Донецк, Российская Федерация  
ups.dn@mail.ru

## ПОТЕНЦИАЛ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика

**Аннотация.** Цель данной научной статьи состоит в определении потенциала развития экономики замкнутого цикла, а также ее роли в Индустрии 4.0. Автор исследует возможные новые пути развития и взаимодействия

между этими концепциями, а также выявляет трудности и проблемы на пути этого взаимодействия, основываясь на мировом опыте и анализируя научные статьи в рамках систематического обзора литературы. В ста-