

ЭКОНОМИКА**ECONOMY**

Научная статья

УДК 338.22.021.4

DOI: 10.21209/2227-9245-2025-31-1-72-85

Экономическая оценка устойчивого развития промышленных кластеров Китая**Го Линюй***Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия
golinyu@rambler.ru; <http://orcid.org/0009-0001-4148-4027>*

Промышленные кластеры выступают ключевой организационной формой пространственной экономической деятельности и признаны эффективной стратегией повышения конкурентоспособности как на национальном, так и на региональном уровнях в различных странах, в частности в Китае. Однако многим кластерам не удаётся достичь целей устойчивого развития в условиях геополитических проблем. Соответственно, становится актуальным поиск способов оценки устойчивого развития. Объект исследования – промышленные кластеры Китая. Цель исследования – анализ и оценка деятельности промышленных кластеров КНР, выявление проблем и поиск перспективных направлений в рамках устойчивого развития. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач: проанализировать мировой опыт реализации модели кластеров; изучить особенности функционирования кластеров в КНР; выявить проблемы, замедляющие устойчивое развитие промышленных кластеров в Китае; разработать модель оценки устойчивого развития в промышленных кластерах Китая; предложить перспективные направления устойчивого развития промышленных кластеров в Китае; разработать методику оценки эффективности направлений устойчивого развития на примере промышленных кластеров в Китае. В рамках проведённого исследования использовались метод экспертных оценок, системный и логический анализ экономических явлений, методы сравнительного анализа, экономико-математического моделирования. Выявлены проблемы в деятельности промышленных кластеров Китая, заключающиеся в замедлении темпов роста, снижении инновационного потенциала и устоявшейся пространственной структуры. Предложены направления поддержки устойчивого развития промышленных кластеров, заключающиеся в цифровизации, создании экологических парков, а также в активном сотрудничестве с научно-исследовательскими институтами и образовательными учреждениями. В качестве оценки показателей эффективности проведения предложенных мероприятий приведён метод анализа иерархий, позволяющий сравнивать различные решения для устойчивого развития промышленных кластеров Китая. Полученный результат состоит в том, что приоритетным показателем оценки служит рентабельность инвестиций в цифровые технологии. Для оценки перспективных направлений устойчивого развития промышленных кластеров становится важной их цифровая трансформация.

Ключевые слова: промышленный кластер, экосистемы, устойчивое развитие, агломерационная зона, инновационный потенциал, цифровая трансформация, промышленный симбиоз, зелёная трансформация, конкурентные преимущества, географическая концентрация

Для цитирования

Го Линюй. Экономическая оценка устойчивого развития промышленных кластеров Китая // Вестник Забайкальского государственного университета. 2025. Т. 31, № 1. С. 72–85. DOI: 10.21209/2227-9245-2025-31-1-72-85

Original article**Economic Assessment of the Sustainable Development of China's Industrial Clusters****Go Lingyu***Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia
golinyu@rambler.ru; <http://orcid.org/0009-0001-4148-4027>*

Industrial clusters are a key organizational form of spatial economic activity and recognized as an effective strategy for increasing competitiveness both at the national and regional levels in various countries, in particular in China. However, many clusters fail to achieve their sustainable development goals in the face of geopolitical

© Го Линюй, 2025

challenges. Therefore, it becomes urgent to find ways to assess sustainable development. The object of the study is China's industrial clusters. The purpose of the study is to analyze and evaluate the activities of industrial clusters in China, identify problems and search for promising areas within the framework of sustainable development. Achieving this goal involves solving the following tasks: to analyze the global experience in implementing the cluster model; to study the functioning of clusters in China; to identify problems that slow down the sustainable development of industrial clusters in China; to develop a model for assessing sustainable development in industrial clusters in China; to propose promising areas for the sustainable development of industrial clusters in China; to develop a methodology for assessing the effectiveness of sustainable development using the example of industrial clusters in China. The conducted research used the method of expert assessments, systematic and logical analysis of economic phenomena, methods of comparative analysis, economic and mathematical modeling. The problems in the activities of China's industrial clusters identified, consisting in a slowdown in growth, a decrease in innovation potential and a well-established spatial structure. The directions of supporting the sustainable development of industrial clusters proposed, which include digitalization, the creation of eco-friendly parks, as well as active cooperation with research institutes and educational institutions. As an assessment of the proposed measures effectiveness, a hierarchy analysis method proposed that allows comparing different solutions for the sustainable development of industrial clusters in China. The result is that the primary evaluation indicator is the return on investment in digital technologies. In order to assess the promising areas of sustainable development of industrial clusters, their digital transformation is becoming important.

Keywords: industrial cluster, ecosystems, sustainable development, agglomeration zone, innovation potential, digital transformation, industrial symbiosis, green transformation, competitive advantages, geographical concentration

For citation

Go Lingyu. Economic Assessment of the Sustainable Development of China's Industrial Clusters // Transbaikal State University Journal. 2025. Vol. 31, no. 1. P. 72–85. DOI: 10.21209/2227-9245-2025-31-1-72-85

Актуальность. Промышленные кластеры выступают ключевой организационной формой пространственной экономической деятельности и признаны эффективной стратегией повышения конкурентоспособности как на национальном, так и на региональном уровнях. Их основное преимущество заключается в создании условий для специализированного разделения труда, сотрудничества между участниками и оптимального распределения ресурсов, что усиливает внешнеэкономический потенциал региона.

Развитие кластеров стало основополагающим элементом стратегических планов во многих странах. Например, в США действует программа «Региональный план инновационного кластера», в Европейском Союзе реализуется инициатива «Кластеры передового опыта», а в Японии проводится проект «Обновление инновационных кластеров». Все приведённые инициативы направлены на поддержку промышленного и регионального роста через развитие кластерных структур.

В Китае в рамках «14-й пятилетки» особое внимание уделяется формированию передовых производственных кластеров как неотъемлемой части стратегии индустриального укрепления страны [2]. Задача создания конкурентоспособных на мировом уровне промышленных кластеров стала приоритетной в процессе перехода к экологически устойчивой экономике.

Трансформация пространственных преимуществ агломераций в международные конкурентные позиции происходит благодаря взаимодействию промышленных факторов, экономических субъектов и окружающей среды. Данный процесс представляет собой синергию всех элементов индустриальной экосистемы, в которой каждый участник вносит вклад в общее развитие и укрепление конкурентоспособности региона на глобальном уровне [7].

Однако исследования экосистем промышленных кластеров остаются недостаточно изученными в рамках соблюдения принципов устойчивого развития. Основное внимание в существующей литературе уделяется экологическим аспектам, таким как энергосбережение, сокращение выбросов, переработка ресурсов и уменьшение негативного воздействия на окружающую среду. Особый акцент делается на разработке концепций промышленных экологических парков, базирующихся на устойчивом использовании ресурсов.

В то же время экономические аспекты функционирования экосистем промышленных кластеров часто остаются в стороне. Недостаточное внимание уделяется вопросам, связанным с экономической устойчивостью таких систем, их вкладом в повышение региональной конкурентоспособности, цифровой трансформации и влиянием на индустриальную трансформацию.

Объект – промышленные кластеры Китая.

Предмет – формы и методы оценки результатов деятельности промышленных кластеров в контексте их устойчивого развития.

Цель – анализ и оценка деятельности промышленных кластеров КНР, выявление проблем и поиск перспективных направлений в рамках устойчивого развития.

Задачи

1. Проанализировать мировой опыт реализации модели кластеров.

2. Изучить особенности функционирования кластеров в КНР.

3. Выявить проблемы, замедляющие устойчивое развитие промышленных кластеров в Китае.

4. Разработать модель оценки устойчивого развития в промышленных кластерах Китая.

5. Предложить перспективные направления устойчивого развития промышленных кластеров в Китае.

6. Разработать методику оценки эффективности направлений устойчивого развития на примере промышленных кластеров в Китае.

Методология и методы. В рамках проведённого исследования использовались метод экспертных оценок, системный и логический анализ экономических явлений, методы сравнительного анализа, экономико-математического моделирования.

Разработанность темы. Теоретическим методическим аспектам формирования промышленных кластеров посвящены научные исследования учёных-исследователей, включая А. Маршалла, Г. Минцберга, М. Портера, Ц. Шао, Ч. Чжэн, Ф. Чжан, Б. Ван, А. Ф. Бурука, Е. В. Убоженко.

Особенности функционирования кластеров на территории Китая отражены в трудах Б. Линь, Н. Н. Масюка, М. А. Бушуевой, Ф. Чжэн, Д. Б. Калашникова, О. С. Сосковой, А. В. Барабошкиной, К. А. Щелчкова.

Проблемам устойчивого развития промышленных кластеров в Китае посвящены работы Н. Лу, Я. Ху, Я. Цзепина, Ц. Цзя, Д. Г. Родионова.

Результаты. Промышленные кластеры представляют собой концентрацию конкурентоспособных предприятий определённой отрасли, а также связанных с ними поставщиков, партнёров и организаций в пределах одной территории. Это форма промышленной организации, характерная для процессов индустриализации и способствующая

устойчивому экономическому развитию регионов.

По мнению британского экономиста А. Маршалла, агломерация предприятий способствует углублению разделения труда, укреплению кооперации и ускорению распространения знаний, что в итоге повышает производительность и эффективность использования факторов производства [14].

М. Портер в своём труде «Кластеры и новая экономика конкуренции» представил теорию «кластеров конкурентных предприятий» [15]. Он утверждал, что кластеризация (скопление взаимосвязанных компаний в определённой географической области) способствует улучшению конкурентоспособности, т. к. компании в кластере могут совместно использовать ресурсы, обмениваться знаниями и инновациями, что стимулирует общий рост.

Г. Минцберг в работе «Менеджмент: природа и структура организаций» исследовал влияние географической концентрации различного рода компаний на их успех [6]. Он пришёл к выводу, что компании в кластере могут взаимодействовать друг с другом и с внешними контрагентами, что способствует их развитию и созданию устойчивых конкурентных преимуществ.

Промышленные кластеры часто получают преимущества от совместного использования инфраструктуры, такой как транспортные сети, системы коммуникаций и коммунальные услуги. Концентрация предприятий в одной отрасли создаёт благоприятные условия для обмена знаниями, внедрения инноваций и ускоренного технологического прогресса, что, в свою очередь, снижает операционные издержки и повышает эффективность использования ресурсов [10].

Государственная поддержка играет важную роль в развитии промышленных кластеров. Национальные и региональные власти стимулируют их рост за счёт реализации стратегических программ, предоставления финансовой помощи и модернизации инфраструктуры. Таким образом, кластеры становятся важным инструментом повышения конкурентоспособности и устойчивого экономического развития территорий.

В последние годы мировая экономика столкнулась с беспрецедентными вызовами, связанными с необходимостью масштабных трансформаций. Промышленные кластеры, будучи ключевым двигателем региональных инноваций и роста конкурентоспособности, приобрели особую значимость в поиске решений этих вызовов. Особенно заметную

роль они играют в Евросоюзе (далее – ЕС), где кластеры становятся не только важным инструментом укрепления региональной экономической устойчивости, но и критически важным звеном в продвижении зелёной и цифровой трансформаций¹.

Путь эволюции промышленных кластеров в ЕС состоит в преобразовании простых региональных экономических сетей в современные инновационные центры, ориентированные на двойную трансформацию и обладающие способностью адаптироваться к новым реалиям и усиливать глобальную конкурентоспособность. Кластеры способствуют устойчивому развитию за счёт объединения инновационного потенциала, создания синергетических эффектов, привлечения политической и финансовой поддержки [9].

Благодаря активному внедрению передовых технологий, финансовым стимулам и межотраслевому взаимодействию промышленные кластеры в ЕС стимулируют региональный экономический рост и предоставляют ценные модели для глобальных преобразований [Там же]. Их успешный опыт становится ориентиром для других стран в процессе перехода к экологически чистой и цифровой экономике.

Кластерные организации играют важнейшую роль в экономике ЕС, выступая катализатором сотрудничества и способствуя налаживанию связей между участниками инновационной экосистемы. Они обеспечивают платформу для обмена знаниями, идей и передового опыта между предприятиями, научными учреждениями и другими заинтересованными сторонами.

На современном этапе в странах ЕС действуют около 1200 кластерных организаций, объединяющих участников из всех 27 государств-членов. Их географическое распределение представлено на рис. 1. Несмотря на то что кластеры присутствуют практически во всех регионах ЕС, в некоторых областях их концентрация особенно высока. Среди таких регионов можно выделить Испанию, Италию, Германию и Польшу, а также стоит отметить страны, где кластеры достигли значительного развития, такие как Франция, Германия, Италия и Дания².

В настоящее время в ЕС сформировано 14 ключевых промышленных экосистем, среди которых особенно выделяются направле-

ния цифровизации и возобновляемых источников энергии. Промышленные кластеры и кластерные организации, связанные с этими секторами, составляют около 45 % общего числа подобных структур в ЕС [8].

В 2014–2021 гг. наблюдался стремительный рост числа цифровых кластеров в Европе, которые обеспечили 24 % прироста занятости и 48 % роста валового добавленного продукта (ВДП), став самой быстрорастущей частью промышленной экосистемы ЕС [4]. Их влияние простирается далеко за рамки технологических инноваций – они активно способствуют созданию новой цифровой экономики, консолидируя ресурсы и знания для дальнейшего развития.

Что касается возобновляемой энергетики, то в этом секторе рост занятости более умеренный и составляет около 5 %. Однако вклад промышленных кластеров в развитие этого направления не стоит недооценивать. Данные кластеры демонстрируют значительный потенциал в повышении энергоэффективности и внедрении передовых технологий. Ярким примером может служить «Кластер энергетических инноваций» в Германии. Инвестиции в НИОКР компаний этого кластера составляют 45 % всех региональных расходов на них, что существенно превышает показатели других регионов. За последние пять лет участники кластера подали более 200 патентных заявок в области экологически чистой энергетики, что в два раза больше, чем подали компании из некластерных регионов. Это укрепило позиции Германии в сфере передовых энергетических технологий и повысило её конкурентоспособность на мировом уровне [13].

«Кластер зелёного строительства» в Польше и «Кластер чистой энергии» в Финляндии внесли значительный вклад в продвижение концепции «зелёной» экономики. Польский кластер объединил компании и исследовательские организации для разработки и внедрения инновационных энергосберегающих строительных технологий. Благодаря таким совместным проектам удалось сократить выбросы углекислого газа в строительной отрасли и повысить энергоэффективность объектов более чем на 30 %, что значительно превышает показатели в регионах, где отсутствуют кластерные инициативы [5].

«Кластер чистой энергии» в Финляндии добился значительных успехов в снижении себестоимости производства возобновляемой энергии на 25 %. Данный результат достигнут благодаря концентрации усилий в области исследований и разработок, а также

¹ Отчёт о панораме европейского кластера за 2024 г. – Текст: электронный // Европейская платформа кластерного сотрудничества. – URL: https://www.clustercollaboration.eu/sites/default/files/document-store/Cluster_Panorama2024.pdf (дата обращения: 30.12.2024).

² Там же.

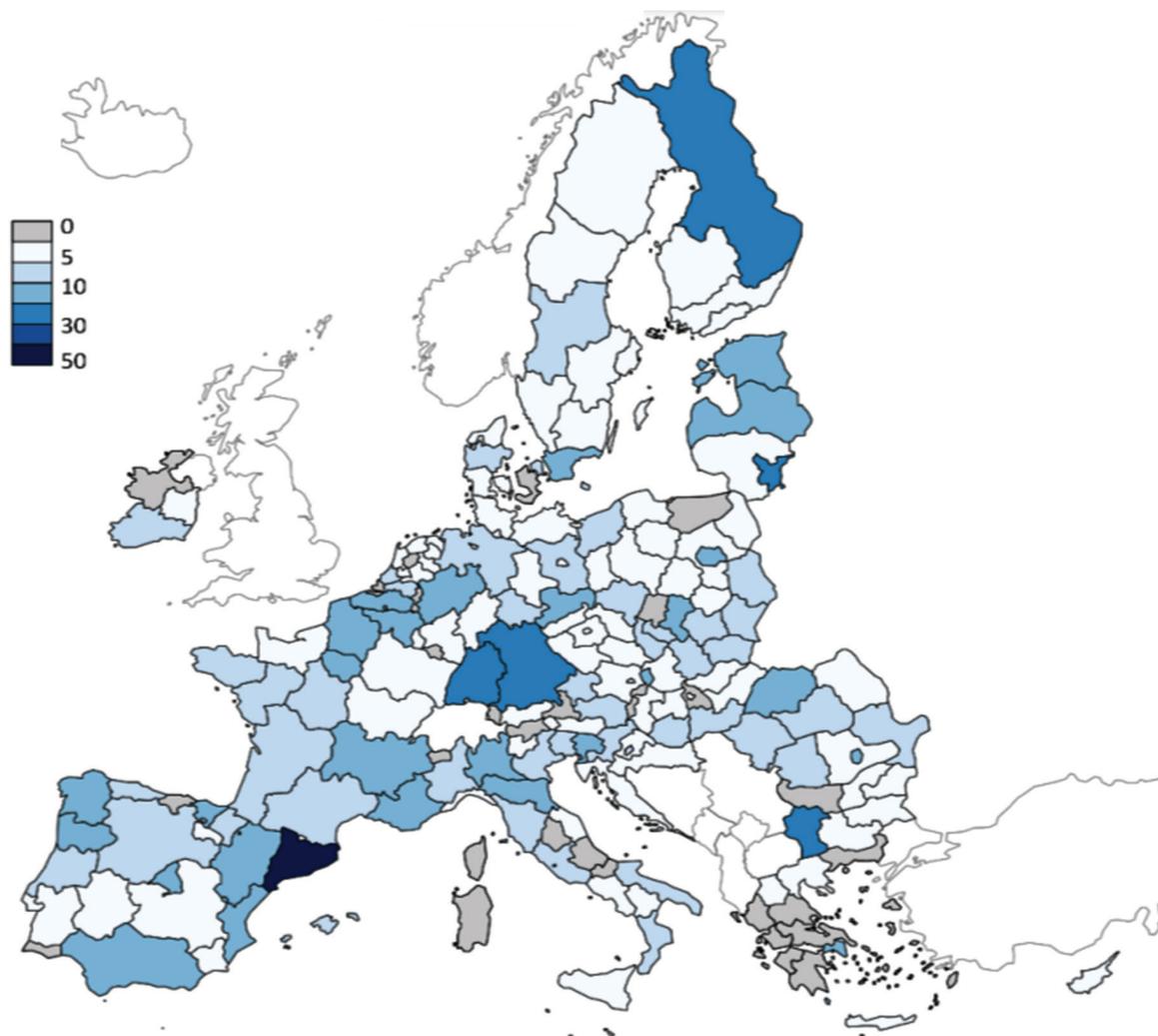


Рис. 1. Региональное распределение кластеров в странах ЕС¹ /
Fig. 1. Regional distribution of clusters in the EU countries

вследствие активного обмена технологическими решениями между участниками. Кластер активно продвигает использование таких источников энергии, как солнечные панели и ветровые турбины, демонстрируя высокую эффективность кластерного подхода в развитии устойчивых энергетических технологий [5].

Промышленные кластеры Китая отличаются плотной географической концентрацией предприятий и отраслей на определённых территориях, что создаёт благоприятную среду для взаимодействия компаний [1]. Такие кластеры зачастую специализируются на конкретных направлениях, включая электронику, текстиль, автомобилестроение и авиацию. Близкое расположение участников цепочки

поставок способствует оптимизации логистических процессов, снижению затрат и повышению скорости реагирования на изменения рыночной ситуации, что обеспечивает дополнительное конкурентное преимущество².

В Китае насчитывается более 2000 промышленных кластеров, при этом их основная часть сосредоточена в восточных прибрежных и центральных провинциях. Наиболее развитые и масштабные кластеры входят в сотню ведущих промышленных объединений страны, из которых более 70 % расположены именно в восточном регионе. Среди провинций лидерами по числу кластеров являются Цзянсу, Чжэцзян и Гуандун, которые суммарно охватывают около 1/2 всех промышленных кластеров

¹ Анализ состояния китайского рынка промышленных парков новых материалов и структуры конкуренции в 2021 г. Развитие промышленных кластеров и более 100 ключевых территорий агломерации. – Текст: электронный // Институт промышленных исследований Цяньчжань. – URL: <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/210811-3e5ea6bf.html> (дата обращения: 23.12.2024).

² Полный анализ ключевых промышленных кластеров Китая // Gongxin. – 2024. – URL: <https://finance.sina.com.cn/roll/2024-11-21/doc-incwvitek4620323.shtm> (дата обращения 08.12.2024).

Китая. Особенно выделяется провинция Цзянсу, которая занимает первое место в стране по количеству таких объединений.

Крупнейшие промышленные зоны сосредоточены в таких стратегически важных регионах, как район Бохайского залива, дельта р. Янцзы и дельта р. Жемчужной. Кроме того, промышленные кластеры активно развиваются и в северо-восточных, центральных и западных частях страны. Каждый регион обладает уникальными характеристиками и конкурентными преимуществами, которые способствуют развитию определённых отраслей¹. Пространственное распределение кластеров в Китае отражает стратегический подход к развитию промышленности и использованию региональных ресурсов, что показано на рис. 2.

Агломерационный регион Бохайского залива специализируется на разработке передовых материалов, включая редкоземельные функциональные материалы, мембранные покрытия и магнитные компоненты. В то же время зона агломерации дельты р. Янцзы сосредоточена на создании инновационных материалов для аэрокосмической отрасли, энергетических технологий, электронной промышленности и новых химических соедине-

ний. Регион дельты р. Жемчужной выделяется в производстве электронных информационных материалов, инженерных пластиков с улучшенными характеристиками и современными керамическими изделиями².

В настоящее время в Китае действует 151 ключевой кластер, ориентированный на разработку новых материалов. Распределение кластеров КНР по специализации приведено на рис. 3.

Лидирующую позицию среди ключевых кластеров занимают кластеры по производству специальных неорганических неметаллических материалов, число которых насчитывает 43. За ними следуют кластеры новых химических материалов – 25, а также объединения, занимающиеся передовыми цветными металлами, – 22, электронными информационными материалами – 16, современными стальными сплавами – 11. Кроме того, в стране активно развиваются кластеры, сфокусированные на инновационных дисплейных материалах, редкоземельных функциональных материалах, новых энергетических решениях, а также на биологических и биомедицинских материалах. Их количество составляет 10, 6, 4 и 3 соответственно³.

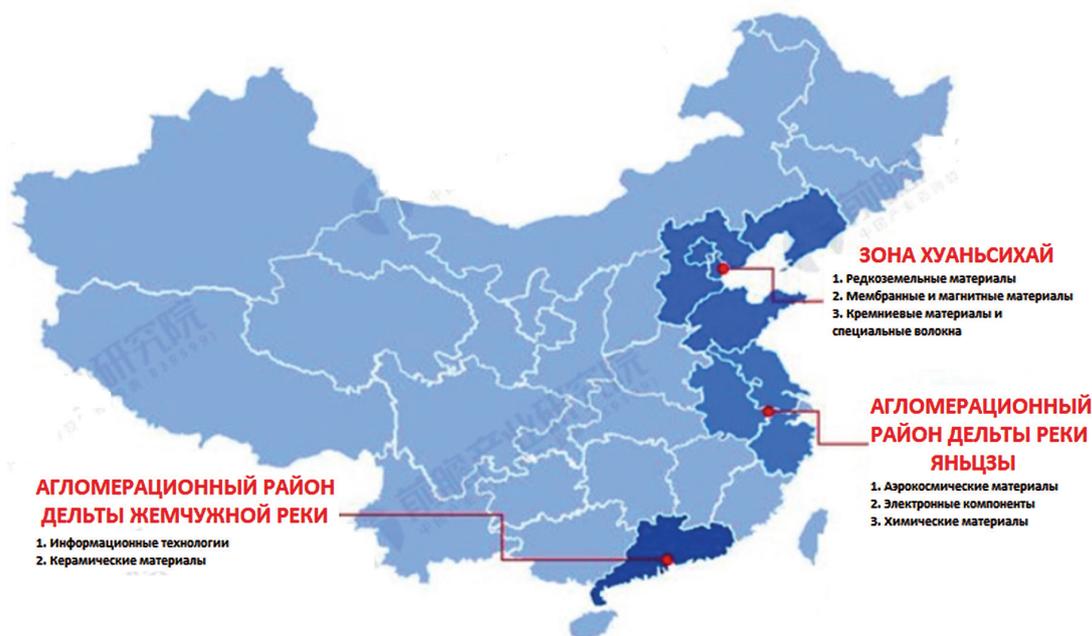


Рис. 2. Региональное распределение кластеров в КНР⁴ / Fig. 2. Regional distribution of clusters in China

¹ Анализ состояния китайского рынка промышленных парков новых материалов и структуры конкуренции в 2021 г. Развитие промышленных кластеров и более 100 ключевых территорий агломерации. – Текст: электронный // Институт промышленных исследований Цяньчжань. – 2021. – URL: <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/210811-3e5ea6bf.html> (дата обращения: 23.12.2024).

² Там же.

³ Там же.

⁴ Там же.

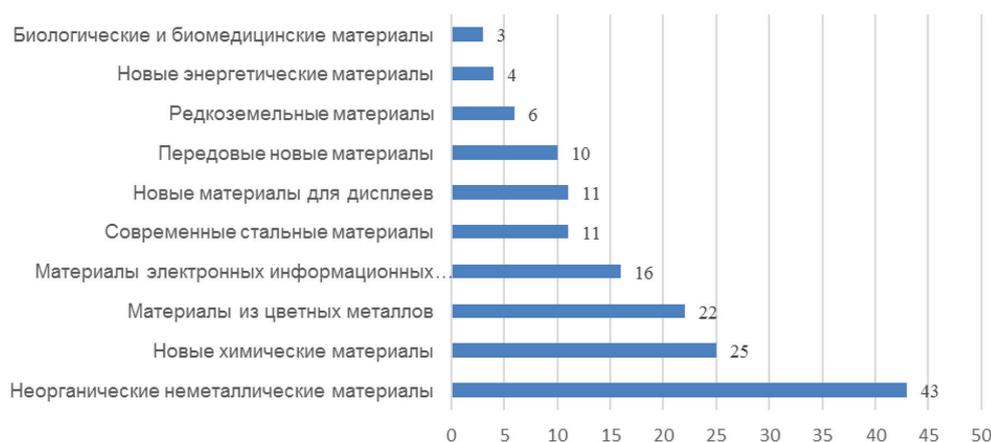


Рис. 3. Распределение кластеров КНР по специализации¹ / **Fig. 3.** Distribution of clusters in China by specialization

Ключевые промышленные центры, специализирующиеся на разработке новых материалов, преимущественно расположены в таких регионах Китая, как Шаньдун, Цзянсу, Гуандун, Чжэцзян и Тайвань. Среди них Шаньдун и Цзянсу выделяются наибольшим количеством ключевых кластеров – по 8 в каждой провинции. Гуандун занимает второе место с 7 кластерами, а в Чжэцзяне и на Тайване насчитывается по 6 ключевых промышленных объединений в сфере новых материалов [3].

В ряде регионов сложились значительные промышленные преимущества в области электроники и телекоммуникаций. Так, дельта р. Янцзы представляет собой крупный производственный хаб ноутбуков, полупроводников и мобильных устройств, а Шанхай стал центром для многих известных ИТ-компаний [2]. Бохайский экономический регион, охватывающий Тяньцзинь, специализируется на производстве коммуникационного оборудования, программного обеспечения и бытовой техники. Пекин играет роль ведущего центра научно-исследовательских разработок и управления распределительными сетями.

Кроме того, такие города, как Чэнду, Сиань и Ухань, сосредоточены на производстве бытовой электроники и военной техники, что делает их важными участниками национальной промышленной цепочки.

Китайская индустрия интегральных схем развивается в основном в крупных промыш-

ленных кластерах, расположенных в Пекине, дельте р. Янцзы (включая Шанхай, Цзянсу, Чжэцзян и Аньхой), а также в Гуандуне. Активное развитие производства интегральных схем и полупроводников наблюдается также в центральных и западных регионах страны, таких как Ухань, Сиань и Чэнду.

Биофармацевтическая отрасль Китая за последние десять лет претерпела значительный рост. Прогнозируется, что объём рынка биофармацевтики вырастет с 345,7 млрд юаней (47,6 млрд долл. США) в 2020 г. до 811,6 млрд юаней (111,76 млрд долл. США) к 2025 г., что означает увеличение на 135 % за 5 лет.

Основные кластеры биомедицинской промышленности Китая сосредоточены в национальных зонах высоких технологий и экономического развития, но в стране также присутствует множество независимых биомедицинских парков. Географически они расположены в таких районах, как дельта р. Янцзы, экономическая зона Бохай, дельта р. Жемчужной и на северо-востоке Китая. Активно развиваются биофармацевтические отрасли в центральных провинциях, таких как Хэнань, Хунань и Хубэй, а также в западных регионах, включая Сычуань и Чунцин².

Кластеры биофармацевтической и медицинской промышленности Китая обладают заметными конкурентными преимуществами. Гуандун выделяется благодаря производству биопрепаратов, химических препаратов, ме-

¹ Анализ состояния китайского рынка промышленных парков новых материалов и структуры конкуренции в 2021 г. Развитие промышленных кластеров и более 100 ключевых территорий агломерации. – Текст: электронный // Институт промышленных исследований Цяньчжань. – 2021. – URL: <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/210811-3e5ea6bf.html> (дата обращения: 23.12.2024).

² Карта города с сотнями миллионов предприятий: 184 предприятия общей стоимостью, превышающей 40 трлн, поддерживают основу обрабатывающей промышленности Китая. – Текст: электронный // Securities Times Network. – URL: <https://www.stcn.com/article/detail/898078.html> (дата обращения: 28.12.2024).

дицинского оборудования и предоставлению услуг в сфере здравоохранения.

Текстильная промышленность всегда занимала важное место в китайской обрабатывающей отрасли, особенно в провинции Цзянсу, которая славится разветвлённой цепочкой поставок и присутствием множества ведущих компаний. За последние два десятилетия кластер текстильной промышленности в Цзянсу стремительно развивался, создав практически полную производственную цепочку от производства волокнистого сырья до выпуска готовой продукции, включая одежду, товары для дома и промышленное оборудование. В Сучжоу, Уси и Наньтуне сформированы высококлассные текстильные кластеры, которые стали единственными передовыми производственными центрами национального уровня в данной отрасли.

Автомобильная промышленность Китая также проделала большой путь в последние годы, особенно в секторе транспортных средств на новой энергии, где уровень развития достиг впечатляющих высот. В настоящее время в Китае функционируют 6 крупных автомобильных кластеров, каждый из которых имеет свои особенности, такие как кластер автомобильной промышленности дельты р. Янцзы, кластер Большого залива, кластер Западного треугольника, кластер Пекин–Тяньцзинь–Хэбэй, центральный кластер и кластер Северо-Востока. Северо-восточный кластер, сосредоточенный в Чанчуне, опирается на мощную промышленную базу региона, где размещены такие известные компании, как FAW Group и Brilliance Automobile¹.

Китайская индустрия электромобилей (NEV) пережила значительный рост за последнее десятилетие и теперь является мировым лидером в производстве электрических транспортных средств, компонентов и сырья [11]. Страна обладает четырьмя крупными промышленными центрами для производства электромобилей и их комплектующих, которые располагаются в дельте р. Янцзы, районе Большого залива, регионе Пекин–Тяньцзинь–Хэбэй и в так называемой «экономической зоне Западного треугольника», охватывающей г. Чэнду, Чунцин и Сиань.

Энергетическая промышленность Китая также демонстрирует явные региональные различия, что отражает различные преимущества и приоритеты отдельных областей. Се-

веро-восточный регион, богатый ветровыми ресурсами, имеет явные преимущества для развития в этом направлении. Исследования Института географических наук и природных ресурсов Китайской академии наук показывают, что теоретически доступные для эксплуатации запасы ветровой энергии на северо-востоке Китая составляют 377,9 ГВт, т. е. 11,71 % общего объёма энергии страны, а технически возможные для использования ресурсы превышают 30 ГВт². В рамках своих «14-х пятилеток» три северо-восточные провинции активно поддерживают развитие новых энергетических отраслей, таких как ветроэнергетика. Например, Хэйлуцзян планирует добавить 10 млн кВт мощности в области ветроэнергетики в период «14-й пятилетки», в то время как Цзилинь нацелен на достижение 30 млн кВт мощности в ветровой и солнечной энергетике к концу этого периода. Провинция Ляонин также планирует к 2025 г. увеличить свою установленную мощность ветровой и фотоэлектрической энергии до 30 млн кВт.

Синьцзян, обладая огромной территорией и обширными запасами новых энергетических ресурсов, таких как энергия ветра и солнечная энергия, является одним из крупнейших центров чистой энергетики в Китае. Данная территория активно развивается в рамках национального «14-го пятилетнего плана» и долгосрочных целей на 2035 г. Синьцзян располагает запасами ветровых ресурсов мощностью 890 млн кВт, из которых технически используемая мощность составляет 780 млн кВт, иными словами, 15,4 % общей технически пригодной мощности страны, что ставит регион на второе место по этому показателю. Кроме того, Синьцзян является лидером в области солнечной энергии благодаря продолжительному солнечному свету в течение всего года. Технически пригодный для использования объём солнечной энергии достигает $1,6 \times 10^7$ кВтч, что составляет 40 % общенационального объёма и делает регион лидером в этой области. В первой половине 2024 г. новые установленные мощности в области энергетики в Синьцзяне увеличились на 103 % по сравнению с предыдущим годом, что также позволило региону занять первое место в стране. Синьцзян успешно выполнил задачи по созданию крупномасштабной базы чистой энергии, поставленные в рамках национальной программы возобновляемой

¹ Ускорение развития стратегических новых отраслевых интеграционных кластеров: отчёт о развитии Китая. – Текст: электронный // China Development Press. – URL: <https://www.developress.com/?p=6747> (дата обращения: 02.12.2024).

² Полный анализ ключевых промышленных кластеров Китая. – Текст: электронный // Gongxin. – URL: <https://finance.sina.com.cn/roll/2024-11-21/doc-incwvttk4620323.shtml> (дата обращения: 08.12.2024).

энергетики «14-й пятилетки», значительно опередив намеченные сроки.

Ветроэнергетическая отрасль Китая выделяется сильными региональными кластерами с уникальными характеристиками. В Гуанси объём инвестиций в морские ветровые проекты Фанчэнган и Циньчжоу превысит 35 млрд юаней, при этом проект Фанчэнган потребует около 24,5 млрд юаней. После завершения этого проекта его годовая выработка составит более 5 млрд кВтч электроэнергии, подключённой к сети. Это также обеспечит развитие оффшорной ветроэнергетики в Гуанси, способствуя формированию промышленного кластера, основанного на производстве ветряных турбин, башен и лопастей, а также поддерживающих отраслей, таких как производство генераторов и редукторов. Кроме того, предполагается развитие новых секторов, включая производство водорода из морской воды и хранение энергии, что приведёт к созданию полного производственного цикла с участием исследовательских, проектных и строительных организаций. В этом кластере будут объединены такие процессы, как производство, тестирование, эксплуатация и техническое обслуживание, а также развитие туризма.

Прогнозируется, что объём инвестиций в этот промышленный кластер превысит 20 млрд юаней, а годовой объём производства составит более 100 млрд юаней. При этом годовая прибыль и налоги будут составлять свыше 2 млрд юаней, что значительно увеличит экономический масштаб смежных отраслей, оцениваемый примерно в 7 млрд юаней. В результате создадутся около 10 тыс. новых рабочих мест, а местное потребление высококачественной стали и меди возрастёт на 2 млн т и 800 тыс. т соответственно, что принесёт более 2 млрд юаней¹. Данный проект будет иметь значительное влияние на оптимизацию энергетической структуры, повышение энергетической безопасности и содействие экономическому росту региона.

Внутренняя Монголия играет ключевую роль как энергетический центр Китая. Потенциал ветроэнергетических ресурсов, которые могут быть разработаны в этом регионе, достигает 150 млн кВт, что составляет 40 % всех доступных в стране ветровых ресурсов. В связи с этим Внутренняя Монголия активно развивает ветроэнергетику, с особым акцентом на

¹ Ускорение развития стратегических новых отраслевых интеграционных кластеров: отчёт о развитии Китая. – Текст: электронный // China Development Press. – URL: <https://www.developress.com/?p=6747> (дата обращения: 02.12.2024).

город Баотоу, который намерен стать ведущим центром по производству оборудования для ветровых электростанций [12].

Анализ показал, что на развитие промышленных кластеров Китая оказывают влияние различные факторы, включая государственное регулирование, состояние инновационной среды, реализацию проектов государственно-частного партнёрства, а также поддержание эффективного использования ресурсов в рамках модели замкнутого цикла. Результаты систематизации факторов, проблем и перспективных направлений для устойчивого развития промышленных кластеров Китая с учётом этих вызовов приведены на рис. 4.

На новом этапе экономического развития Китая становятся всё более очевидными такие проблемы, как снижение темпов роста, снижение инновационного потенциала и устойчивая пространственная структура промышленных кластеров. Современные трудности, с которыми сталкиваются промышленные кластеры, проявляются в нескольких ключевых аспектах.

Во-первых, наблюдается недостаточная динамика роста промышленных кластеров. Обычно они ориентированы на внешний спрос, глубоко встроены в глобальную цепочку создания стоимости и активно участвуют в международных циклах, что делает их важным двигателем развития. Особенно это касается многих кластеров на юго-восточном побережье, которые формируют производственные системы, ориентированные на внешнеторговые заказы. С начала XXI в., особенно после вступления Китая в ВТО, период роста внешней торговли стал временем интенсивного развития промышленных кластеров (рис. 4).

Однако в настоящее время мировая структура и порядок переживают глубокие изменения: экономическая неопределённость усиливается, рост антиглобализации и торгового протекционизма ускоряется, а глобальная промышленная цепочка претерпевает реструктуризацию. В ответ на это экспортная торговля Китая сталкивается с серьёзными вызовами, что приводит к замедлению темпов роста некоторых промышленных кластеров, ограниченности их потенциала и нехватке путей для дальнейшего развития. В связи с этим необходимо срочно пересмотреть традиционную модель, ориентированную на внешний спрос, и адаптировать стратегии развития.

Во-вторых, инновационный потенциал промышленных кластеров остаётся ограни-

ченным. В основном промышленные кластеры Китая представляют собой организационные структуры, спонтанно формирующиеся предприятиями, ориентированными на внешний спрос. Данные кластеры функционируют как сети, разделяющие труд и способствующие сотрудничеству, которые в значительной степени зависят от рыночных сил. Такие факторы, как отсутствие чёткого разделения функций и недостаточные стимулы для инноваций, привели к недостаточным инвестициям в НИОКР и ограниченным возможностям

для технологического прогресса в некоторых промышленных кластерах. В последние годы в стране наблюдается стремление к трансформации и модернизации промышленных кластеров, направленное на ускоренное продвижение по цепочке создания стоимости и улучшение технологического потенциала. Тем не менее многие инновации на рынке остаются маргинальными. В условиях новой технологической революции, когда цифровые и интеллектуальные технологии стремительно развиваются, ценность таких марги-

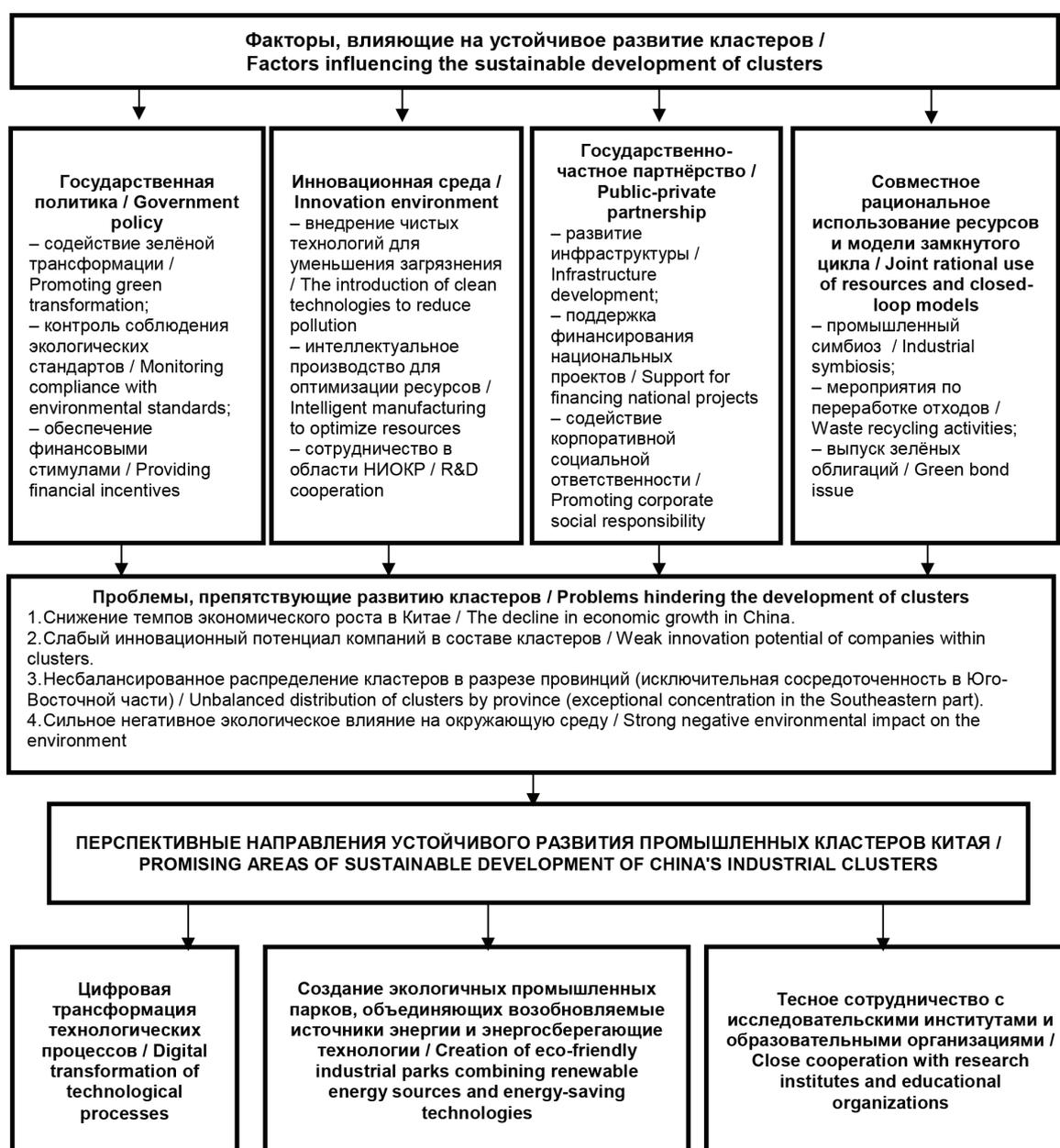


Рис. 4. Перспективные направления устойчивого развития промышленных кластеров Китая в рамках выявленных проблем / **Fig. 4.** Promising areas of sustainable development of China's industrial clusters within the framework of the identified problems¹

¹ Составлено автором.

нальных инноваций снижается. Промышленные кластеры всё ещё остаются слабыми в отношении ключевых технологий и технологических возможностей, которые критически важны для дальнейшего роста и развития.

В-третьих, наблюдается укрепление пространственной структуры промышленных кластеров. Большинство из них сосредоточено в восточных прибрежных районах, что связано с их сильной экономической базой и моделью развития, ориентированной на экспорт. Именно эта модель пространственного распределения сформирована такими факторами. Согласно теории экономического градиентного переноса, с развитием отраслей и изменением условий факторов производства происходит перенаправление производственных мощностей между различными регионами, что способствует более сбалансированному и эффективно развивающемуся пространственному распределению. Одной из целей оптимизации структуры распределения промышленности является ускорение переноса трудоёмких производств из восточных районов в центральные и западные регионы. Однако стоит отметить, что данный процесс также приводит к укреплению пространственного расположения факторов производства, что усиливает их концентрацию в определённых регионах.

Мы считаем, что ключевыми направлениями для поддержки устойчивого развития промышленных кластеров должны стать цифровизация технологических процессов,

создание экологически чистых промышленных парков, которые интегрируют возобновляемые источники энергии и энергосберегающие технологии, а также активное сотрудничество с научно-исследовательскими институтами и образовательными учреждениями.

Для принятия обоснованных решений важным становится правильный выбор критериев оценки. Одним из эффективных методов является анализ иерархий. Для лучшего визуального восприятия предложенного подхода представим набор критериев оценки, которые помогут сравнивать различные решения для устойчивого развития промышленных кластеров Китая (рис. 5).

На следующем этапе создаётся матрица попарных сравнений для оценки состояния на основе мнений экспертов и специалистов в данной области. В качестве примера можно использовать следующие критерии: плохо (0,2), хуже (0,33), равно (=1), лучше (=3), отлично (=5). Результат сопоставления оценочных показателей и направлений устойчивого развития, при котором использовалась матрица попарных сравнений, приведён в таблице.

Согласно полученному результату, приоритетным показателем оценки служит рентабельность инвестиций в цифровые технологии. Соответственно, для оценки перспективных направлений устойчивого развития промышленных кластеров становится важной их цифровая трансформация.

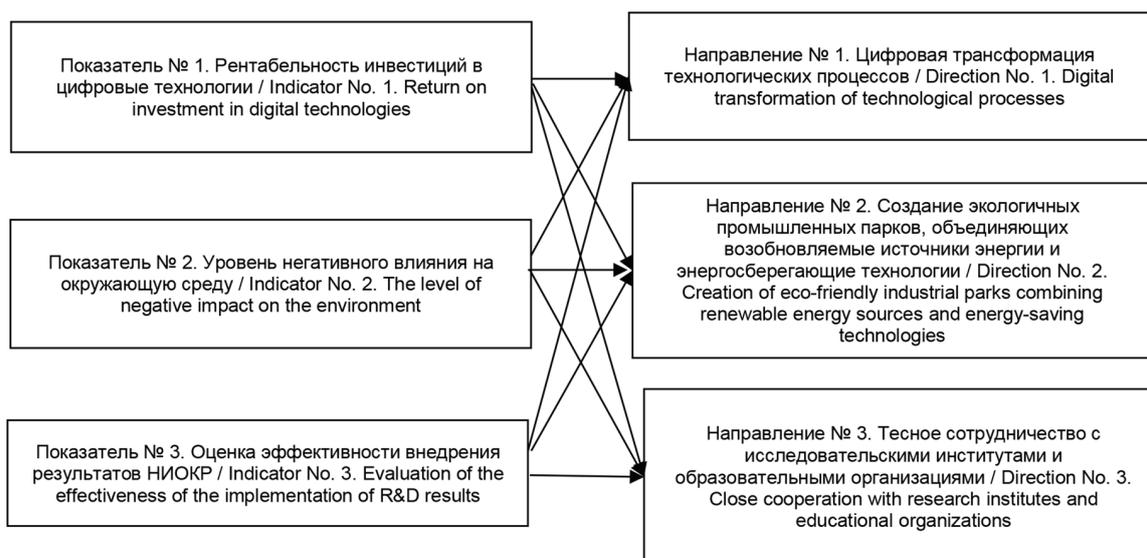


Рис. 5. Совокупность критериев выбора направления устойчивого развития промышленного кластера / **Fig. 5.** A set of criteria for choosing the direction of an industrial cluster sustainable development¹

¹ Составлено автором.

Сопоставление показателей оценки и направлений устойчивого развития с помощью матрицы попарных сравнений / Comparison of assessment indicators and directions of sustainable development using a matrix of pairwise comparisons¹

Показатели оценки	Рентабельность инвестиций в цифровые технологии / Return on investment in digital technologies	Уровень негативного влияния на окружающую среду / The level of negative impact on the environment	Оценка эффективности внедрения результатов НИОКР / Evaluation of the implementation effectiveness of R&D results	
			Вес, % / Weight, %	Вес, доля / Weight, fraction
Рентабельность инвестиций в цифровые технологии / Return on investment in digital technologies	1	5	3	
Уровень негативного влияния на окружающую среду / The level of negative impact on the environment	0,2	1	0,33	
Оценка эффективности внедрения результатов НИОКР / Evaluation of the implementation effectiveness of R&D results	5	0,33	1	
Сумма / The amount	6,2	6,33	4,33	
Показатели оценки	Рентабельность инвестиций в цифровые технологии / Return on investment in digital technologies	Уровень негативного влияния на окружающую среду / The level of negative impact on the environment	Оценка эффективности внедрения результатов НИОКР / Evaluation of the implementation effectiveness of R&D results	Вес, % / Weight, %
Рентабельность инвестиций в цифровые технологии / Return on investment in digital technologies	1/6,2=0,16	5/6,33=0,78	3/4,33=0,69	1,63
Уровень негативного влияния на окружающую среду / The level of negative impact on the environment	0,2/6,2=0,03	1/6,33=0,15	0,33/4,33=0,076	0,256
Оценка эффективности внедрения результатов НИОКР / Evaluation of the implementation effectiveness of R&D results	5/6,2=0,8	0,33/6,33=0,05	1/4,33=0,23	10,8

¹ Составлено автором.

Заключение. Развитие промышленных кластеров Китая получило значительную государственную поддержку и привело к положительному экономическому эффекту в рамках внедрения технологических инноваций, цифровой трансформации, экологического развития и международного сотрудничества, заложив прочную основу для

построения современной промышленной системы и повышения её статуса в глобальном масштабе. Однако Китаю предстоит решить более сложные задачи, касающиеся замедления темпов экономического роста, возможного продолжения торговой войны с США и обострения геополитической обстановки.

Список литературы

1. Бурук А. Ф., Убоженко Е. В. Опыт дирижистской кластерной политики Азии и Китая // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Т. 9, № 9А. С. 49–57. DOI: 10.34670/AR.2019.91.9.006
2. Калашников Д. Б. Территориальное планирование промышленного развития Китая // Мировое и национальное хозяйство. 2021. № 1. С. 1–25.
3. Линь Б. Продолжать продвигать инновационные методы в промышленных кластерах с нулевым выбросом углерода // China Institute for Studies in Energy Policy. 2024. = 林伯强 持续推进零碳产业集群创新实践 // 21世纪经济报道. 2024. URL: <https://cicep.xmu.edu.cn/info/1012/22581.htm> (дата обращения: 14.12.2024). Текст: электронный.
4. Лу Н. Камень с другой горы: как европейские промышленные кластеры могут возглавить цифровую и зелёную трансформацию? // The Paper. 2024. = 吕娜他山之石: 欧洲产业集群如何引领数字化和绿色转型? // 澎湃新闻. 2024. URL: <https://res.cenews.com.cn/hjw/news.html?aid=1182019> (дата обращения: 14.12.2024). Текст: электронный.
5. Масюк Н. Н., Бушуева М. А., Чжэн Ф. Инновационные кластеры: мировые тенденции и китайский опыт // Фундаментальные исследования. 2021. № 11. С. 135–139.
6. Минцберг Г. Менеджмент: природа и структура организаций. М.: Эксмо, 2018. 512 с.
7. Соскова О. С., Барабошкина А. В., Щелчков К. А. Анализ особенностей развития промышленной политики Китайской Народной Республики // Вестник евразийской науки. 2024. Т. 16, № 1. С. 1–14.
8. Субханкулова К. М., Воронина Е. В. Роль кластеров в реализации устойчивого развития экономики: обзорный анализ на примере ЕС // Human Progress. 2021. Т. 7, № 2. С. 1–31.
9. Ху Я. Экосистемы промышленных кластеров: темы, эволюция и подход // Foreign Economics & Management. 2022. № 44. С. 114–135. = 胡雅蓓产业集群生态系统: 主题、演进和方法 // 外国经济与管理. 2022. № 44. Р. 114–135. DOI: 10.16538/j.cnki.fem.20220223.101
10. Цзепин Я. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных предприятий Китая // Economic Consultant. 2019. № 2. С. 51–57.
11. Цзя Ц., Родионов Д. Г. Перспективы устойчивого развития сталелитейных промышленных предприятий в Китае // Экономические науки. 2022. № 9. С. 72–76.
12. Чжэн Ч., Чжан Ф., Ван Б. Исследование промышленной структуры: происхождение, теоретическая основа и перспективы // Внешняя экономика и менеджмент. 2020. № 42. С. 3–19.
13. Шао Ц. Трансформация и модернизация промышленных кластеров в условиях новой модели развития // Народный форум. 2024. = 邵军新发展格局下的产业集群转型升级 // 人民论坛. 2024. URL: http://paper.people.com.cn/rmlt/html/2024-01/30/content_26040374.htm (дата обращения: 14.12.2024). Текст: электронный.
14. Marshall A. Principles of economics // Online-library Liberty (8th edition). 1890. 627 p.
15. Porter M. E. Clusters and the New Economics of Competition // Harvard Business Review. 1998. P. 77–90.

References

1. Buruk AF, Ubozhenko EV. The experience of the dirigiste cluster policy of Asia and China. *Economics: yesterday, today and tomorrow*. 2019;9(9A):49–57. (In Russian).
2. Kalashnikov DB. Spatial planning of industrial development in China. *World and National Economy*. 2021;(1):1-25. (In Russian). DOI: 10.34670/AR.2019.91.9.006
3. Lin' B. To continue to promote innovative methods in industrial clusters with zero carbon emissions. In: China Institute for Studies in Energy Policy. Available from: <https://cicep.xmu.edu.cn/info/1012/22581.htm> (accessed 14.12.2024). (In Chinese).
4. Lu N. Stone from another mountain: How can European industrial clusters lead the digital and green transformation? In: The Paper. 2024. Available from: <https://res.cenews.com.cn/hjw/news.html?aid=1182019> (accessed 14.12.2024). (In Chinese).
5. Masyuk NN, Bushueva MA, Zheng F. Innovative clusters: world trends and Chinese experience. *Fundamental Research*. 2021;(11):135–139. (In Russian).

6. Mintsberg G. Management: the nature and structure of organizations. Moscow: Ehksmo; 2018. 512 p. (In Russian).
7. Soskova OS, Baraboshkina AV, Shchelchikov KA. Analysis of the development features of industrial policy of the people's republic of China. *The Eurasian Scientific Journal*. 2024;16(1):1–14. (In Russian).
8. Subkhankulova K, Voronina E. The clusters' role in implementing sustainable economy development: overview analysis (EU case study). *Human progress*. 2021;7(2):1–31. (In Russian).
9. Khu YA. Ecosystems of industrial clusters: themes, evolution and approach. *Foreign Economics & Management*. 2022;(44):114–135. (In Chinese).
10. Tszeping YA. Formation of sustainable development mechanisms economics of industrial enterprises of China. *Economic Consultant*. 2019;(2):51–57. (In Russian). DOI: 10.16538/j.cnki.fem.20220223.101
11. Jia JU, Rodionov DG. Sustainability prospects for steel industry in China. *Economic Sciences*. 2022;(9):72–76. (In Russian).
12. Chzhehn CH, Chzhan F, Van B. Industrial structure research: origin, theoretical basis and prospects. *External economics and management*. 2020;(42):3–19. (In Russian).
13. Shao Ts. Transformation and modernization of industrial clusters in the context of a new development model. In: People's Forum. Available from: http://paper.people.com.cn/rmlt/html/2024-01/30/content_26040374.html (accessed 14.12.2024). (In Chinese).
14. Marshall A. Principles of economics. In: Online-library Liberty (8th edition). 1890. 627 p.
15. Porter ME. Clusters and the New Economics of Competition. In: Harvard Business Review. 1998. Pp. 77–90.

Инфооормация об авторе

Го Линъю, аспирант кафедры менеджмента, Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия; golinyu@rambler.ru; <http://orcid.org/0009-0001-4148-4027>. Область научных интересов: совершенствование и поиск новых способов устойчивого развития промышленных предприятий.

Information about the author

Go Lingyu, postgraduate, Management department, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia; golinyu@rambler.ru; <http://orcid.org/0009-0001-4148-4027>. Research interests: improvement and search for new ways of sustainable development of industrial enterprises.

Поступила в редакцию 09.01.2025; одобрена после рецензирования 14.01.2025; Принята к публикации 04.02.2025.

Received 2025, January 9; approved after review 2025, January 14; accepted for publication 2025, February 4.