

DOI: 10.25728/mlsd.2023.3745

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ КОМФОРТНОЙ СРЕДЫ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Герцик Ю.Г., Омельченко И.Н.

*Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана,
Москва, Россия*

ygerzik@bmstu.ru, logistic@bmstu.ru

Аннотация. В статье изложены основные положения гипотезы о целесообразности создания комфортной среды в рамках крупномасштабных производственно-экономических систем на основе кластерного подхода. Гипотеза предполагает использование основных принципов устойчивого развития при создании комфортной среды взаимодействия предприятий с учетом их инновационного и промышленного потенциала.

Ключевые слова: производственно-экономические системы, устойчивое развитие, бережливое производство, промышленные экосистемы, комфортная среда, универсальная среда.

Введение

В настоящее время ведущие мировые и отечественные производители высокотехнологичного оборудования сталкиваются со все возрастающей конкуренцией в своих отраслях на глобальных и национальных рынках, что обусловлено как продолжающимся научно-техническим прогрессом, так и широким внедрением производственных и управленческих инноваций, а также ростом числа участников рынка, предлагающих конкурентоспособную продукцию.

В поиске решений, направленных на повышение своей организационно-экономической устойчивости, предприятия рассматривают различные возможности и варианты разработки новых и адаптации существующих стратегий развития, основанных на принципах концепции организации бережливого производства, внедрения систем менеджмента качества и принципах относительно новой концепции устойчивого развития. Последнее предусматривает освоение не только современных принципов организации производства, но и пути оптимизации организационных структур как отдельных предприятий, так и интегрированных производственно-корпоративных объединений, кластеров и промышленных экосистем или производственно-экономических систем (ПЭС), феномен которых сейчас активно изучается научным сообществом. Все вышесказанное свидетельствует об актуальности и целесообразности рассмотрения возможности применения основных положений концепции устойчивого развития и бережливого производства при создании универсальной и комфортной среды с учетом потенциала всех участников ПЭС.

1. Материалы и методы

Материалами для данного исследования послужили работы российских и зарубежных ученых в области устойчивого развития ПЭС и создания комфортной среды на предприятиях, являющихся элементами этих систем. С использованием общенаучных методов, включая анализ и синтез материалов исследования, на основании которых и была сформулирована гипотеза о формировании промышленной экосистемы на базе инициативно-инновационных кластеров.

2. Результаты и обсуждение

Впервые термин «устойчивое развитие» (sustainable development) был сформулирован в 1987 году на докладе Всемирной комиссии по вопросам окружающей среды и развития. Под устойчивым развитием (УР) Комиссией понималась определенная система ценностей и ограничений, которая «должна отвечать потребностям нынешнего поколения и не лишать возможности будущие поколения удовлетворять свои потребности». Глобальная цель УР заключается в уменьшении нарастающей диспропорции между экономическим развитием и экологической деградацией [1, 2].

Наиболее прогрессивному взгляду на достижение устойчивости отвечает триединый подход (triune concept of sustainable development), идея которого заключается в обеспечении гармоничного и сбалансированного развития трех систем: экономической, социальной и экологической. Экономическая подсистема устойчивого развития заключается в создании сбалансированной экономики, основанной на применении «экологичных» технологий и рациональном использовании доступных ресурсов. Социальная – в сохранении стабильности социальных и культурных систем. Экологическая – в обеспечении жизнеспособности экосистем, от которых зависит стабильность всей биосферы. Особое внимание уделяется тому, что устойчивость триединой системы – это не одновременное достигнутое сбалансированное статическое состояние входящих в нее подсистем, но цепь последовательных изменений «идеальных» состояний [3, 4].

Авторы считают, что достижению УР будет способствовать более широкое внедрение принципов концепции «бережливого производства», в соответствии с которой следует сокращать как производственные, так и непроизводственные издержки (издержки, потери, затраты – здесь синонимы). Важно, что при этом не должно снижаться качество выпускаемой продукции, а ее функционально-эксплуатационные характеристики максимально отвечать требованиям потребителей. Основными инструментами для обеспечения требуемого уровня качества и снижения издержек могут служить: внедрение системы менеджмента качества (СМК) на предприятиях и сквозной СМК в интегрированных производственно-корпоративных структурах (ИПКС), оценка уровня готовности технологий (УГТ) и производства (УГП). Отдельно следует отметить исследования в области взаимосвязи устойчивого развития, менеджмента качества, биоэкономики и экономики замкнутых циклов [5].

Дальнейшее развитие триединого подхода к УР видится в нахождении новых связей и закономерностей между подсистемами, а также создание и внедрение бизнес-моделей, основанных на ресурсо и энергосберегающих технологиях и формировании комфортной среды производственно-экономических систем, переход к парадигмам «Индустрия 5.0» и «Общество 5.0» [6].

3. Комфортная среда производственно-экономических систем

Раскроем авторское понимание комфортной среды таких систем на основе анализа научных публикаций в этой области. В большинстве научных трудов российских и зарубежных авторов, например, в [7, 8] понятие комфортности среды обитания является частью концепции поддержания высокого уровня качества жизни и УР. Под комфортной средой обитания (как правило, городской) принято понимать все городское естественно-природное пространство в определенных административных границах и совокупность застройки этого пространства зданиями и сооружениями, наполнение его предметами и знаками, позволяющими в полной мере удовлетворить индивидуальные и социальные потребности населения для повышения качества жизни горожан.

Еще один подход, который может быть использован при формировании комфортной среды ПЭС, содержится в концепции универсального дизайна. Положения этой концепции позволяют применять ее при разработке и производстве как отдельных технических решений, так и при проектировании зданий, производственных объектов и целых промышленных территорий [9-11].

Принципы формирования универсальной и комфортной среды подробно описаны, например, в [7]. Отдельно представляется необходимым выделить те, которые могут быть использованы при формировании связей между отдельными элементами ПЭС:

- универсальность;
- эффективность;
- устойчивость;
- безопасность;
- гибкость;
- экологичность;
- масштабируемость;
- социальное развитие.

Авторы предлагают распространить понятие формирования комфортной и универсальной среды на промышленные предприятия, ИПКС и кластеры, а также промышленные экосистемы в целом. В настоящее время для оценки качества жизни людей применяются международные и российские индикаторы качества жизни (ИКЧ), основанные на оценке качества городской среды [12, 13], а также ряд зарубежных программ, например European Green Capital Award и European Green City Index,

оценивающие такие показатели, как состояние воздуха, потребление воды, обращение со сточными водами, экологические инновации, энергетика и использование возобновляемых источников энергии.

Эти же показатели можно использовать для оценки комфортности производственной среды, дополнив их критериями, указанными в перечне глобальных целей устойчивого развития (ЦУР). С учётом национальных приоритетов и особенностей в области развития Министерством экономического развития России были проведены и мероприятия по адаптации ЦУР и выработке собственной системы индикаторов [14], которая представляет собой подмножество общей системы индикаторов, определённой ООН в 2015 году [15].

Авторами был проведен анализ национальных ЦУР, достижение которых в рамках стратегии развития ПЭС, будет способствовать устойчивому развитию экономического, социального и экологического потенциала промышленных предприятий, ИПКС и промышленных экосистем. Решению этой задачи, по мнению авторов, соответствуют как минимум 4 ЦУР из 17. По мнению авторов, система показателей, на основе выбранных ЦУР, может быть использована для мониторинга уровня развития комфортной среды ПЭС с использованием следующих возможностей и показателей принципов УР, описание которых приведено ниже.

Достижение ЦУР-8 «Достойная работа и экономический рост» будет возможно благодаря, в том числе:

- созданию уникальных рабочих мест для специалистов, прошедших высокую профессиональную подготовку в наукоемких областях науки;
- проектированию передовых интеллектуальных информационных систем и сервисов предиктивной аналитики для поддержки принятия решений на уровне государства, отрасли, организации с целью обеспечения опережающего научно-технологического развития и др.

Показателями для оценки достижения ЦУР-8 могут являться, например:

- численность занятых в сфере малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей;
- потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого в экономике страны и др.

Достижение ЦУР-9 «Создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям» будет возможно благодаря, в том числе, развитию качественной и устойчивой инновационной инфраструктуры, включая региональную и трансграничную инфраструктуру, в целях поддержки экономического развития и благополучия людей, уделяя особое внимание обеспечению недорогого и равноправного доступа для всех.

Показателями для оценки достижения ЦУР-9 могут являться, например:

- грузооборот по видам транспорта, млрд. тонно-км;
- пассажирооборот по видам транспорта общего пользования, млрд. пассажиро-км;
- число разработанных передовых производственных технологий новых для России;
- удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг;
- коэффициент изобретательской активности (число российских патентных заявок на изобретения поданных в РФ, в расчете на 10 тыс. человек населения) и др.

Достижение ЦУР-11 «Устойчивые города и населённые пункты» будет возможно благодаря, в том числе:

- снижению негативного экологического воздействия городов в пересчете на душу населения, в том числе благодаря особому вниманию к качеству воздуха и удалению городских и других отходов;
- обеспечению всеобщего доступа к безопасным, доступным и открытым для всех зеленым зонам и общественным местам, особенно для женщин и детей, пожилых людей и инвалидов, созданию комфортной (универсальной) среды;
- применению технологий «нулевого» безотходного жилья и др.

Показателями для оценки достижения ЦУР-11 могут являться, например:

- количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха;
- совокупный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников, %;
- доля площади зеленых насаждений в пределах городской черты в общей площади городских земель в пределах городской черты, %.

Достижение ЦУР-12 «Ответственное потребление и производство» будет возможно благодаря, в том числе:

- расширению экологически-рационального использования химических веществ и всех отходов на протяжении всего их жизненного цикла в соответствии с согласованными международными принципами;
- существенному сокращению попадания химических веществ в воздух, воду и почву для сведения к минимуму их негативного воздействия на здоровье людей и окружающую среду;

- уменьшению объемов отходов путем принятия мер по предотвращению их образования, их сокращению, переработке и повторному использованию;
- применению цифровые и технологических сервисов, новых материалов с изменяемыми свойствами и др.

Показателями для оценки достижения ЦУР-12 могут являться, например:

- количество ликвидированных наиболее опасных объектов накопленного экологического вреда, т;
- доля твердых коммунальных отходов, направленных на утилизацию, в общем объеме образованных твердых коммунальных отходов, %;
- доля утилизированных и обезвреженных отходов производства и потребления в общем объеме образовавшихся отходов производства и др.

По мнению авторов, включение вышеперечисленных возможностей и показателей достижения ЦУР в стратегию развития ПЭС будет способствовать формированию комфортной среды как отдельных предприятий, так и ИПКС, в которые они входят.

4. Формирование производственно-экономической системы на основе кластерного подхода

Следующим вопросом, требующим решения, является выбор предпочтительной организационной формы для создания комфортной среды. В работе [16] предлагается концепция «промышленного будущего» России, которая основана на «предположении о ведущей роли в индустриальном развитии промышленных экосистем – устойчивых социально-экономических образований, органически сочетающих черты кластеров, холдингов, финансово-промышленных групп, технопарков и бизнес-инкубаторов».

В данной работе Клейнер Г.Б. указывает на то, что такие экосистемы «сочетают в себе принципы организации экономических, экологических и природно-биологических систем», что представляется исключительно важным в достижении ЦУР, так как предполагает триединый подход к формированию комфортной среды, о котором шла речь ранее. Поэтому здесь и далее под промышленной экосистемой будем понимать ПЭС, основной целью стратегии которой является достижение ЦУР, перечисленных ранее.

В ряде публикаций отмечается, что существенные результаты развития промышленности большинства развитых и развивающихся стран обусловлены инновационной политикой в данной сфере, предусматривающей формирование таких интеграционных форм взаимодействия научно-образовательных, исследовательских, коммерческих и производственных предприятий, как кластеры [17, 18].

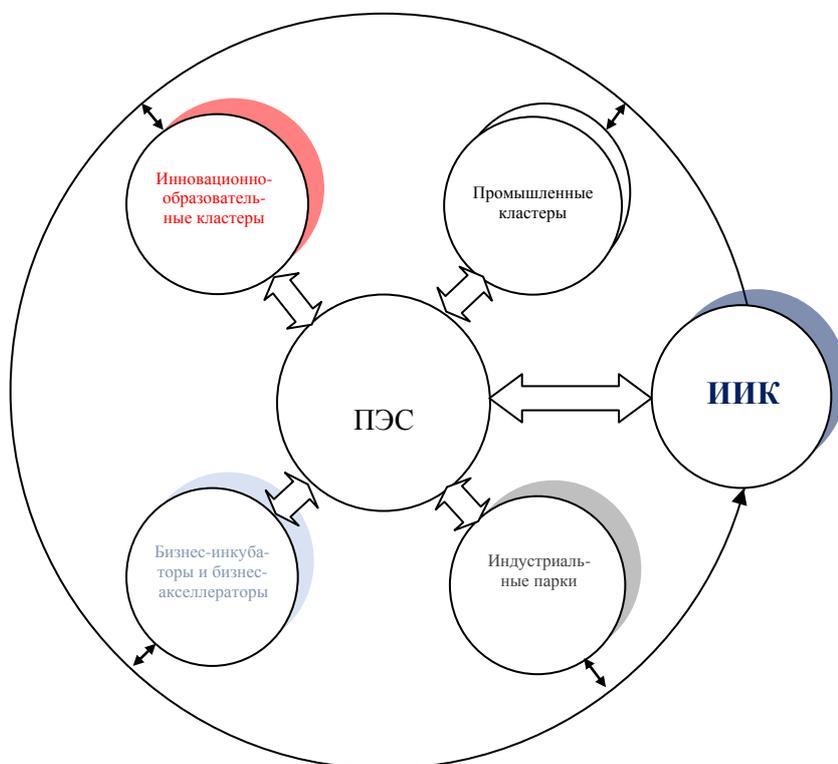


Рис. 1. Структурная схема и связи внутри ПЭС на основе кластерного подхода (разработано авторами на основе [1-5, 19, 20])

В то же время, авторы предлагают использовать в качестве базового элемента ПЭС так называемые инициативно-инновационные кластеры (ИИК), концепция формирования которых была подробно описана в [19]. Однако для придания такой ПЭС экономических, экологических и природно-биологических свойств представляется целесообразным формировать ИИК на основе промышленного симбиоза. Под промышленным симбиозом будем понимать межотраслевую сетевую форму взаимодействия предприятий, основанную на передаче производственных отходов от одного предприятия другому в качестве ресурса для его последующего вовлечения в производственный процесс. В качестве ресурсов для обмена могут выступать как материалы, энергия, вода, так и побочные продукты производства [20]. Предлагаемая структура ПЭС на основе кластерного подхода отображена на рис. 1.

Основу инновационного сектора ПЭС, представленной на рис. 1, являются ИИК, инновационно-образовательные кластеры (ИОК) и бизнес-инкубаторы. Последние могут входить в состав соответствующих кластеров и осуществлять первоначальный отбор инновационных проектов. Внедрение в производство, масштабирование и освоение промышленного производства осуществляются на уровне индустриальных парков и промышленных кластеров. К функциям ИИК могут относиться: экспертиза и дальнейший мониторинг реализации проектов и их внедрения в производство, координация взаимодействия участников ПЭС с учетом их компетенций при формировании производственных цепочек на основе промышленного симбиоза и замкнутых технологических и биологических циклов, исключение дублирования функций и компетенций, разработка и реализация программ развития ПЭС в целях содействия реализации государственной инновационной политики, в частности, в области здравоохранения, медицинской и фармацевтической промышленности [4, 19].

5. Заключение

ПЭС позволит сформировать комфортную среду для входящих в нее стартапов-участников бизнес-инкубаторов, предприятий-участников кластеров и индустриальных парков с целью формирования производственных цепочек на основе промышленного симбиоза для достижения ЦУР.

ПЭС на основе промышленного симбиоза будут содействовать устойчивому развитию благодаря уменьшению влияния деятельности промышленных производств на деградацию окружающей среды, а также созданию социально-экономических выгод для всех предприятий-участников.

Авторы полагают, что формирование ПЭС на основе кластерного подхода позволит использовать уже накопленные знания, механизмы и инструменты, объекты инновационной инфраструктуры для создания комфортной среды взаимодействия участников, что будет являться предметом дальнейших исследований.

Литература

1. *Старикова Е.А.* Современные подходы к трактовке концепции устойчивого развития // Вестник РУДН. Серия: Экономика. 2017. Т. 25. – С. 7 – 17.
2. Доклад Всемирной комиссии по вопросам окружающей среды и развития «Наше общее будущее». 1987 г. Режим доступа: <http://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf>. Дата обращения: 05.04.2023.
3. *Бобылев С.Н.* Зелёная экономика и цели устойчивого развития для России: коллективная монография / под науч. ред. С. Н. Бобылёва, П. А. Кирюшина, О. В. Кудрявцевой. – М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019. – 284 с.
4. *Герцик Ю.Г., Омельченко И.Н.* Биоэкономика и устойчивое развитие: монография. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2021. – 191 с.
5. *Гамидуллаева, Л.А.* Методика комплексной оценки потенциала промышленной экосистемы в контексте устойчивого развития региона // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2020. N 2. – С. 29 – 48. DOI 10.21685/2227-8486-2020-2-3.
6. *Huang S. et al.* Industry 5.0 and Society 5.0 - Comparison, complementation and co-evolution // Journal of manufacturing systems. – 2022. – Vol. 64. – P. 424 – 428.
7. *Степанов В.К., Стариков А.С.* Универсальная среда обитания. Основные принципы // Вестник МГСУ. 2012. N 9. – С. 39 – 43.
8. *Drebezgova M. Y. et al.* Adaptation of industrial territories // Architectural, Construction, Environmental and Digital Technologies for Future Cities: Experience and Challenges from Russian Cities. – Cham : Springer International Publishing, 2022. – P. 175-184.
9. *Албагачиев А.Ю., Мамедова И.Ю., Мильчакова Н.Е., Соколова М.Л.* Промышленный дизайн и применение принципов универсальности при проектировании технических изделий // Вестник машиностроения. 2017. N 11. – С. 84 – 86.

10. Герцик Ю.Г., Герцик Г.Я. Использование концепции универсального дизайна для повышения эффективности медицинских изделий скрининга , коррекции тугоухости и речевых нарушений // Универсальный дизайн – равные возможности – комфортная среда, 2018: сборник докладов Второй российской научно-практической конференции с международным участием. – М.: МИРЭА, 2018. – С. 62 – 68.
11. Mosca E. I., Capolongo S. Towards a universal design evaluation for assessing the performance of the built environment // Transforming our World Through Design, Diversity and Education. – 2018. – P. 771-779.
12. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 37120-2020 «Устойчивое развитие сообщества. Показатели городских услуг и качества жизни». URL. <https://docs.cntd.ru/document/1200174970>. Дата обращения: 05.04.2023.
13. Международный стандарт ISO 37120:2018 «Sustainable cities and communities — Indicators for city services and quality of life». URL. <https://www.iso.org/ru/standard/68498.html>. Дата обращения: 05.04.2023.
14. Федеральная служба государственной статистики. Национальный набор показателей ЦУР. URL. <https://rosstat.gov.ru/sdg/national>. Дата обращения: 05.04.2023.
15. Официальный сайт Организации объединенных наций (ООН). Цели в области устойчивого развития. URL. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>. Дата обращения: 05.04.2023.
16. Клейнер Г.Б. Промышленные экосистемы: взгляд в будущее // Экономическое возрождение России. 2018. N 2. – С. 53 – 62.
17. Агафонов В.А. Стратегия формирования инновационно-ориентированных кластерных систем // Экономическая наука современной России. 2016. N 1. – С. 39 – 54.
18. Ерзнкян Б.А., Омарова З.К. Развитие корпоративных форм организации производственно-хозяйственной деятельности // Микроэкономика. 2016. N 4. – С. 17 – 22.
19. Герцик Ю.Г., Омельченко И.Н. Возможности и проблемы «инициативно-инновационных» кластерных структур в рамках крупномасштабных систем медицинской промышленности и здравоохранения : тезисы доклада // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2021): труды четырнадцатой международной конф. – М.: ИПУ РАН, 2021. – С. 1711 – 1716. doi: 10.25728/6395.2021.23.40.001.
20. Neves, A., Godina, R., Azevedo, S., Matias, J. (2020). A Comprehensive Review of Industrial Symbiosis // Journal of Cleaner Production – 2020. – Vol. 247. 119113. Doi: 10.1016/j.jclepro.2019.119113.