

Научная статья

УДК 334.71

<https://doi.org/10.24158/pep.2021.12.8>

Развитие теоретических основ формирования экосистем промышленных предприятий

Алла Николаевна Головина¹, Владислав Владимирович Потанин^{2,3}

^{1,2}Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия, vshko@inbox.ru

³Нижнетагильский технологический институт (филиал) Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Нижний Тагил, Россия

¹<http://orcid.org/0000-0002-2818-3334>

²<http://orcid.org/0000-0001-8968-4784>

Аннотация. В условиях затянувшейся глобальной нестабильности возрастает значение устойчивого функционирования промышленных предприятий. В качестве перспективного источника их развития предлагается рассмотреть формирование экосистем. Целью статьи является расширение теоретических положений, касающихся экосистем промышленных предприятий, за счет включения в их число концепции устойчивого развития. Методы анализа, обобщения и систематизации зарубежных и российских публикаций позволили обосновать предпосылки и особенности формирования экосистем промышленных предприятий. Отмечается, что требования новейших эко- и биостандартов, «зеленых» потребительских трендов и информационно-технологической безопасности приводят к необходимости формирования промышленных экосистем. Типология их включает такие разновидности, как внутрифирменные и межфирменные, экосистемы по отраслевой специализации и целевым приоритетам (цифровые экосистемы, экосистемы стартапов, экосистемы индустрии 4.0). Новизна исследования состоит в развитии экосистемного подхода за счет социо-эколого-экономического измерения, увязанного с устойчивым, сбалансированным и безопасным развитием промышленности. Практическая значимость заключается в возможности повышения устойчивости и производительности промышленных предприятий за счет разработки методики оценки экосистем на основе расширенного экосистемного подхода.

Ключевые слова: экосистема, промышленные предприятия, цифровизация, индустрия 4.0, сетевизация, промышленный Интернет вещей, промышленные сети, виртуальное предприятие, умное производство, цифровая фабрика

Для цитирования: Головина А.Н., Потанин В.В. Развитие теоретических основ формирования экосистем промышленных предприятий // Общество: политика, экономика, право. 2021. № 12. С. 52–56. <https://doi.org/10.24158/pep.2021.12.8>.

Original article

Development of theoretical foundations of the formation of industrial enterprises' ecosystems

Alla N. Golovina¹, Vladislav V. Potanin²

^{1,2}Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia, vshko@inbox.ru

³Nizhny Tagil Institute of Technology (branch), Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Nizhny Tagil, Russia

¹<http://orcid.org/0000-0002-2818-3334>

²<http://orcid.org/0000-0001-8968-4784>

Abstract. In the conditions of prolonged global instability, the importance of the sustainable functioning of industrial enterprises is increasing. As a promising source of their development, it is proposed to consider the formation of ecosystems. The purpose of the article is to expand the theoretical provisions concerning the ecosystems of industrial enterprises by including the concept of sustainable development among them. The methods of analysis, generalization and systematization of foreign and Russian publications allowed us to substantiate the prerequisites and features of the formation of ecosystems of industrial enterprises. It is noted that the requirements of the latest eco- and bio-standards, “green” consumer trends and information technology security lead to the need for the formation of industrial ecosystems. Their typology includes such varieties as intra- and inter-company, ecosystems by industry specialization and target priorities (digital ecosystems, startup ecosystems, industry 4.0 ecosystems). The novelty of the research consists in the development of an ecosystem approach due to the socio-ecological and economic dimension, linked to the sustainable, balanced and safe development of industry. The practical significance lies in the possibility of increasing the sustainability and productivity of industrial enterprises by developing a methodology for assessing ecosystems based on an extended ecosystem approach.

Keywords: ecosystem, industrial enterprises, digitalization, Industry 4.0, networking, industrial Internet of things, industrial networks, virtual enterprise, smart production, digital factory

For citation: Golovina, A.N., Potanin, V.V. (2021) Development of theoretical foundations of the formation of industrial enterprises' ecosystems. *Society: Politics, Economics, Law.* (12), 52–56. Available from: doi:10.24158/pep.2021.12.8 (In Russian).

Автором экосистемного подхода в экономике считается Дж. Мур, первым предложивший воспринимать экосистему как «экономическое сообщество, поддерживаемое базисом из взаимодействующих организаций и отдельных лиц» (Moore, 1993). Близкий подход обнаруживается у Р. Эднер, указывающего на экосистему как на «согласованную структуру множественной совокупности партнеров, которым необходимо взаимодействовать для реализации основного ценностного предложения» (Adner, 2006). Е.В. Попов, В.Л. Симонова, И.П. Челак (2020) понимают под экосистемой «самоорганизующийся, высокоадаптивный, территориально ограниченный» ... «сетевой комплекс свободно кооперирующихся, взаимодействующих и взаимовлияющих друг на друга элементов – организаций, процессов, проектов, сервисов» (Попов и др., 2020).

Благодаря экосистеме создается среда, благоприятная для сотрудничества, базирующаяся на взаимных интересах и выгодах (Salameh et al., 2018), а ее участники получают дополнительные выгоды. При этом немаловажную роль играет окружающая среда как элемент экосистемы, обеспечивающий взаимодействие ее участников. Она выступает важным звеном как для крупных компаний, в том числе ТНК, так и для малого бизнеса, так как они заинтересованы в дополнительных возможностях и ресурсах, приобретаемых в результате участия в экосистеме (Vason et al., 2019). Взаимодействие позволяет добиться большего результата.

Экосистема может рассматриваться как механизм сотрудничества в структуре, в которой экономические агенты находятся во взаимозависимых отношениях друг с другом. Причем если ранее она строилась преимущественно как система взаимосвязанных организаций, то в настоящий момент речь все более идет о дополненных технологиях – в первую очередь о цифровых или использующих электронную платформу как базу. Важными характеристиками экосистемы выступают координация и взаимодополняемость организаций, а их фундаментальной особенностью признается совместная специализация (Jacobides et al., 2018).

Таким образом, экосистема – это совокупность технологий, создаваемых и применяемых предприятиями в данном секторе экономики. Она предназначена для развития определенного симбиоза отдельных субъектов сообщества, что приводит к повышению его продуктивности за счет обмена различными ресурсами между участниками.

Устойчивым развитием принято называть «процесс экономических и социальных изменений, при котором природные ресурсы, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют текущий и будущий потенциал для удовлетворения потребностей и устремлений человека»¹. Взаимосвязь между потреблением ресурсов, научно-технологическим и человеческим потенциалом полностью соответствует выделенному ранее принципу взаимодополняемости экосистемного подхода.

С 1997 г. Р. Костанца (Costanza et al., 1997) был предложен подход к оценке устойчивости как ценности глобальных экосистемных услуг, объем которых в 1995 г. составил около 33 трлн долл., превысив показатель мирового валового продукта. К 2005 г. порядка 1 300 исследователей из 95 стран были включены в проект «Оценки экосистем на пороге тысячелетия» (Millennium Ecosystem Assessment..., 2005) Позднее, в 2007–2010 г., было реализовано исследование «Экономика экосистем и биоразнообразия», отделяющее природные и экономические системы.

На 70-й Сессии Генеральной Ассамблеи ООН (2015 г.) «Преобразование нашего мира. Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.» были установлены 17 целей устойчивого развития и предложены индикаторы для измерения их достижения.

Активно обсуждаемые в настоящий момент концепции «зеленой» и циркулярной экономики в интересах устойчивого развития также предполагают интеграцию и тесную взаимосвязь социально-эколого-экономических подходов к общественному и производственному развитию. В этой связи мы предлагаем использовать экосистемный подход к развитию промышленных предприятий, представленный на рис. 1.

¹ Устойчивое развитие // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Устойчивое_развитие (дата обращения: 22.11.2021).



Рисунок 1 – Экосистемный подход к развитию промышленных предприятий

Согласно концепции устойчивого развития данный подход также предполагает взаимосвязку экономического, экологического и социального измерений. Экологическая сфера включается в него по двум причинам. Во-первых, в целях обеспечения преемственной связи с биологическими системами. Во-вторых, ввиду стремления общества к учету экологической составляющей современного производства. Экосистемный подход должен включать учет важнейших трендов развития трех сфер:

- экономики: развитие индустрии 4.0 и передовых производственных технологий, в том числе цифровых;
- экологии: формирование «зеленой экономики» и секторов возобновляемых источников энергии;
- социальной сферы: рост нестабильности, неопределенности и неуверенности в завтрашнем дне, в частности, в условиях эпидемиологических вызовов.

Данные три измерения для достижения сбалансированного развития предполагают сочетание усилий различных участников экосистемы по:

- 1) промышленному, научно-технологическому и инновационному развитию:
 - эволюция промышленных сетей и кластеров;
 - государственная научно-техническая политика с ориентацией на цифровизацию;
 - стремление бизнеса к созданию инновационной продукции.
- 2) учету новейших эко- и биостандартов и соответствующих им потребительских трендов:
 - экологические государственные стандарты для производителей;
 - стремительное развитие биотехнологий;
 - формирующиеся тренды потребления, сокращающие спрос на традиционные «неэкологические» товары и повышающие востребованность населением «экологически чистой» продукции.
- 3) обеспечению занятости, социальных гарантий, информационной защищенности и безопасности граждан:

- увязка развития экосистемы с поддержанием достойного уровня социального обеспечения населения;
- формирование эффективных инструментов достижения информационной безопасности населения и бизнеса;
- совершенствование механизма активизации мер поддержания занятости в кризисных условиях.

Сочетание и взаимоувязка отмеченных глобальных трендов, измерений и инструментов развития обеспечат поставленную цель взаимовыгодного гармоничного сотрудничества в интересах планетарного масштаба и будущих поколений.

В качестве самостоятельного научного направления начинает формироваться изучение экосистем в промышленности. Из-за невозможности сразу охватить все их разновидности (Попов, 2021) остановимся на анализе функционирования экосистем в промышленности. Основой структуры российской хозяйственной системы исторически являются промышленные предприятия. В процессе поиска источников развития и новых форм эволюции в промышленности начинают складываться собственные экосистемы. Их научное осмысление позволило сформулировать следующие теоретические положения:

- экосистема представляет собой локальный уровень национального хозяйства, в частности, уровень отрасли промышленности (Андросик, 2016: 39);
- «экосистема промышленного предприятия» – это теоретическая концепция (Гладышева и др., 2018: 564);
- роль «промышленной экосистемы» в цифровой экономике заключается «в формировании системы рациональной сетевой координации экономических субъектов» с «наименьшими барьерами и увеличением полезности и продуктивности инфраструктуры промышленного сектора» (Попов, 2021: 274);
- экосистема как гармонично устроенная совокупность кластеров (Андросик, 2016).

Обобщив изученные источники, можно выделить следующие причины и предпосылки появления экосистем промышленных предприятий:

- необходимость модернизации основных фондов промышленных предприятий¹;
- осуществление цифровой трансформации, стимулирующей возникновение новых моделей бизнеса и производства (Гладышева и др., 2018: 562–563);
- появление технологических и финансовых возможностей для внедрения на промышленных предприятиях ряда концепции (от внутрифирменных до глобальных).

Таким образом, развитие экосистемного подхода приводит к формированию теории экосистем, которая может быть дополнена за счет расширения сфер их воздействия (экономическая сфера взаимоувязывается с экологической и социальной), типологии, включающей в том числе внутрифирменные и межфирменные экосистемы, классификации их по отраслевой специализации и целевым приоритетам (цифровые экосистемы, экосистемы стартапов, экосистемы промышленности). Преимуществом экосистемного подхода является возможность сбалансировать экономическую составляющую экологическими и социальными приоритетами. Систематизированные предпосылки формирования экосистем совпадают с необходимостью и потребностью промышленных предприятий находить новые возможности для развития. Структура экосистемы промышленных предприятий напрямую связана с предпосылками их появления. Проведенное исследование закладывает теоретические основы для расширения экосистемного подхода, способного выступить базой для разработки методики оценки экосистем промышленных предприятий, которая будет нацелена на повышение их устойчивости и производительности. Дополнение экономических показателей экологическими и социальными составляющими позволит повысить устойчивость и безопасность промышленно-технологического и социального развития.

Список источников:

- Андросик Ю.Н. Бизнес-экосистемы как форма развития кластеров // Труды БГТУ. № 7. Экономика и управление. 2016. № 7 (189). С. 38–43.
- Гладышева И.В., Ветрова Е.Н., Zimmermannova J. Smart production как элемент экосистемы промышленного производства: отраслевое и региональное сравнение // Технологическая перспектива в рамках евразийского пространства: новые рынки и точки экономического роста : материалы IV Международной научной конференции. СПб., 2018. С. 562–569.
- Попов Е.В. Межфирменные взаимодействия. М., 2021. 276 с.
- Попов Е.В., Симонова В.Л., Челак И.П. Типология моделей региональных инновационных экосистем // Региональная экономика: теория и практика. 2020. Т. 18, № 7 (478). С. 1336–1356. <https://doi.org/10.24891/re.18.7.1336>

¹ Рынок технологий «интернета вещей» в России – 2017 // IKS-Consulting. URL: <http://survey.iksconsulting.ru/page1518756.html> (дата обращения: 22.11.2021).

Adner R. Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem // *Harvard Business Review*. 2006. Vol. 84, iss. 4. P. 98–107.

Bacon E., Williams M.D., Davies G.H. Recipes for Success: Conditions for Knowledge Transfer Across Open Innovation Ecosystems // *International Journal of Information Management*. 2019. Vol. 49, iss. 4. P. 377–387. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.012>

Costanza R., Groot R. de, Farberk S. The Value of the World's Ecosystem Services Ans Natural Capital // *Nature*. 1997. Vol. 387, iss. 15. P. 253–260. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00020-2](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00020-2)

Jacobides M., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems // *Strategic Management Journal*. 2018. Vol. 39, iss. 8. P. 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>

Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being. Synthesis*. Washington, 2005. 155 p.

Moore J. Predators and Prey: a New Ecology of Competition // *Harvard Business Review*. 1993. Vol. 71, iss. 3. P. 75–86.

Salameh K., Chbeir R., Camblong H., Vechiu I. A Digital Ecosystem Cooperative Model: An Application on Microgrids // *Ieee Transactions on Sustainable Computing*. 2018. Vol. 3, iss. 4. P. 221–235. <http://doi.org/10.1109/TSUSC.2017.2749979>

References:

Adner, R. (2006) Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem. *Harvard Business Review*. 84 (4), 98–107.
Androsik, Yu. N. (2016) Biznes-ekosistemy kak forma razvitiya klasterov [Business Ecosystems as a Form of Cluster Development]. *Trudy BGTU. № 7. Ekonomika i upravlenie*. (7 (189), 38–44 (in Russian).

Bacon, E., Williams, M. D. & Davies, G. H. (2019) Recipes for Success: Conditions for Knowledge Transfer Across Open Innovation. *Ecosystems. International Journal of Information Management*. 49 (4), 377–387. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.012>

Costanza, R., Groot, R. de & Farberk, S. (1997) The Value of the World's Ecosystem Services Ans Natural Capital. *Nature*. 387 (15), 253–260. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00020-2](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00020-2)

Gladysheva, I. V., Vetrova, E. N. & Zimmermannova, J. (2018) Smart production kak element ekosistemy promyshlennogo proizvodstva: otraslevoe i regional'noe sravnenie [Smart Production as an Element of Industrial Production Ecosystem: Industry and Regional Comparison]. In: *Tekhnologicheskaya perspektiva v ramkakh evraziyskogo prostranstva: novye rynki i tochki ekonomicheskogo rosta: materialy IV Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii*. Saint Petersburg, pp. 562–569 (in Russian).

Jacobides, M., Cennamo, C. & Gawer, A. (2018) Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*. 39 (8), 2255–2276. Available from: <https://doi.org/10.1002/smj.2904>

Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being. Synthesis*. (2005) Washington. 155 p.

Moore, J. (1993) Predators and Prey: a New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*. 71 (3), 75–86.

Popov, E. V. (2021) *Mezhfirmennye vzaimodeystviya [Inter-firm Interactions]*. Moscow. 276 p. (in Russian)

Popov, E. V., Simonova, V. L. & Chelak, I. P. (2020) A Typology of Regional Innovation Ecosystem Models. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*. 18 (7 (478)), 1336–1356. Available from: <https://doi.org/10.24891/re.18.7.1336> (in Russian).

Salameh, K., Chbeir, R., Camblong, H. & Vechiu I. (2018) A Digital Ecosystem Cooperative Model: An Application on Microgrids. *Ieee Transactions on Sustainable Computing*. 3 (4), 221–235. Available from: <http://doi.org/10.1109/TSUSC.2017.2749979>.

Информация об авторах

А.Н. Головина – доктор экономических наук, профессор, директор Высшей школы корпоративного образования, и. о. заведующего кафедрой экономики предприятий Уральского государственного экономического университета, Екатеринбург, Россия.

https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=299373.

В.В. Потанин – соискатель кафедры экономики предприятий Уральского государственного экономического университета, Екатеринбург, Россия; директор Нижнетагильского технологического института (филиала) Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Нижний Тагил, Россия.

Information about the authors

A.N. Golovina – D.Phil. in Economics, Professor, Director of the Higher School of Corporate Education, Acting Head of the Department of Enterprise Economics of Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia.

https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=299373.

V.V. Potanin – PhD of the Department of Enterprise Economics of Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia; Director of Nizhny Tagil Institute of Technology (branch), Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Nizhny Tagil, Russia.

Статья поступила в редакцию / The article was submitted 26.11.2021;
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing 09.12.2021;
Принята к публикации / Accepted for publication 16.12.2021.