

23. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2009 : statistical collection // State Statistics Committee of Russia. — Moscow, 2009. — Pp. 78—79; 88—89; 140—141; 168—169; 348—349; 352—357; 361—362; 930—931.

24. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2010 : statistical collection // State Statistics Committee of Russia. — Moscow, 2010. — Pp. 74—75; 84—85; 136—137; 164—165; 348—349; 352—357; 361—362; 934—935.

25. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2011 : statistical collection // Goskomstat of Russia. — Moscow, 2011. — Pp. 56—57; 120—121; 148—149; 340—341; 344—349; 353—354; 928—929.

26. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2012 : statistical collection // State Statistics Committee of Russia. — Moscow, 2012. — Pp. 72—73; 82—83; 134—135; 168—169; 372—373; 376—381; 385—386; 930—931.

27. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2013 : statistical collection // State Statistics Committee of Russia. — Moscow, 2013. — Pp. 63—64; 73—74; 124—125; 160—161; 362—363; 366—371; 376—377; 930—931.

28. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2014 : statistical collection // State

Statistics Committee of Russia. — Moscow, 2014. — Pp. 49; 54—55; 104—105; 132—133; 336—337; 340—345; 349—350; 840—841.

29. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2015 : statistical collection // State Statistics Committee of Russia.— Moscow, 2015. — Pp. 49; 54—57; 160—161; 198—199; 465—466; 469—474; 478—479; 1178—1179.

30. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2016 : statistical collection // State Statistics Committee of Russia. — Moscow, 2016. — Pp. 57—58; 69—74; 194—195; 228—229; 503—504; 507—512; 516—517; 1234—1235.

31. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017 : statistical collection // State Statistics Committee of Russia. — Moscow, 2017. — Pp. 57—58; 73—78; 208—209; 242—243; 521—522; 529—534; 538—539; 594—595.

32. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2018 : statistical compilation // State Statistics Committee of Russia. — Moscow, 2018. — Pp. 59—62; 75—80; 156—157; 190—191; 444—445; 452—457; 460—461; 489—490.

33. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2019 : statistical collection // State Statistics Committee of Russia. — Moscow, 2019. — Pp. 63—64; 79—84; 164; 198—199; 478—479; 499—500; 457—458; 465—470.

УДК 33.338

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Коды JEL: D04, F63, R11, Q01, O25, O31

Толстых Т. О., доктор экономических наук, профессор, кафедра промышленного менеджмента, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва, Россия

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, г. Москва, Россия

E-mail: tt400@mail.ru

SPIN-код: 1534-4113

Шмелева Н. В., кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики, институт ЭУПП, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва, Россия

E-mail: nshmeleva@misis.ru

SPIN-код: 3815-665

Агаева А. М., аспирант, кафедра экономики промышленности, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, г. Москва, Россия
E-mail: agaevaam94@mail.ru
SPIN-код: 5465-0511

Аннотация

Предмет. Построение системы экономической безопасности на промышленных предприятиях при формировании экосистемной модели взаимодействия.

Тема. Теоретические и методические подходы к построению системы экономической безопасности на промышленных предприятиях в условиях внешних вызовов и экосистемном взаимодействии.

Цели. Рассмотреть теоретические и практические подходы к формированию промышленных экосистем на примере кластера. Провести анализ системы экономической безопасности промышленных предприятий и уровня зрелости акторов, претендующих на участие в промышленной экосистеме.

Методология. Концептуальное представление промышленных экосистем как сложных систем с позиции самоорганизации и саморазвития.

Результаты. Разработаны методики формирования и оценки системы экономической безопасности предприятий промышленных экосистем. Преимущество данного исследования заключается в возможности использования разработанного теоретико-методологического аппарата в практической деятельности экономических субъектов, функционирующих в промышленных кластерах и экосистемах, с целью обеспечения экономической безопасности предприятий и разработки стратегий развития в условиях экосистемного взаимодействия, технологических вызовов и ментальных изменений.

Область применения. Область стратегического и проектного управления на предприятиях промышленных экосистем.

Выводы. Вызовы, связанные с цифровой трансформацией всех процессов в обществе, экономическим кризисом, обостряющимся социальным расслоением в обществе, стремительно меняют ментальные модели взаимодействий между экономическими субъектами на микро- и макроуровнях, вносят изменения в традиционные подходы ведения бизнеса, перестраивают общественные институты, трансформируют производственные и логистические процессы. В этих условиях перед субъектами рынка и общества стоит задача разработки путей дальнейшего развития отличных от традиционных. Промышленная экосистема является эволюционным развитием кластерных моделей объединения экономических субъектов. Важно отметить необходимость обеспечения уровня экономической безопасности промышленных предприятий в условиях экосистемного взаимодействия. Разработанные методики позволяют оценить как систему собственной экономической безопасности, так и других акторов промышленной экосистемы.

Ключевые слова: промышленная экосистема, кластеры, экономическая безопасность, промышленный симбиоз, акторы, промышленные предприятия.

UDK 33.338

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE LEVEL OF MATURITY OF ECONOMIC SECURITY OF ENTERPRISES IN INDUSTRIAL ECOSYSTEMS

Коды JEL: D04, F63, R11, Q01, O25, O31

Tolstykh T. O., Doctor of economics, Professor, Department of Industrial Management, National University of Science & Technology "MISIS", Moscow, Russia.
Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia.
E-mail: tt400@mail.ru
SPIN-code: 1534-4113

Shmeleva N. V., associated professor, Department of Economics, National University of Science & Technology "MISIS", Moscow, Russia.

E-mail: nshmeleva@isis.ru

SPIN-code: 3815-6655

Agaveva A. M., PhD student, Department of industrial Economics, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia.

E-mail: agavevaam94@mail.ru

SPIN-code: 5465-0511

Abstract

Subject. Building a system of economic security at industrial enterprises in the formation of an ecosystem model of interaction.

Topic. Theoretical and methodological approaches to building a system of economic security at industrial enterprises in the context of external challenges and ecosystem interaction.

Purpose. Consider theoretical and practical approaches to the formation of industrial ecosystems on the example of a cluster. To analyze the system of economic security of industrial enterprises and the level of maturity of actors who claim to participate in the industrial ecosystem.

Methodology. Conceptual representation of industrial ecosystems as complex systems from the point of view of self-organization and self-development.

Results. Methods of forming and evaluating the system of economic security of industrial ecosystem enterprises have been developed. The advantage of this research is the possibility of using the developed theoretical and methodological apparatus in the practical activities of economic entities operating in industrial clusters and ecosystems, in order to ensure the economic security of enterprises and develop development strategies in the context of ecosystem interaction, technological challenges and mental changes.

Application area. The field of strategic and project management at industrial ecosystem enterprises.

Conclusions. The challenges associated with the digital transformation of all processes in society, the economic crisis, and the growing social stratification in society are rapidly changing the mental models of interaction between economic entities at the micro and macro levels, making changes to traditional business approaches, rebuilding public institutions, and transforming production and logistics processes. In these conditions, the market and society actors are faced with the task of developing ways of further development that differ from the traditional ones. The industrial ecosystem is an evolutionary development of cluster models for combining economic entities. It is important to note the level of economic security of industrial enterprises in terms of ecosystem interaction. The developed methods allow us to evaluate both the system of our own economic security and other actors in the industrial ecosystem.

Keywords: industrial ecosystem, clusters, economic security, industrial symbiosis, actors, industrial enterprises.

DOI: 10.22394/1997-4469-2020-51-4-126-143

Введение

Технологические, цифровые, экологические и политические тренды стремительно и повсеместно охватили институциональные и экономические процессы. Современные вызовы, в которых приходится работать промышленным предприятиям, являются постоянными угрозами, что ставит приоритетной задачу повышения уровня экономической безопасности на предприятиях. Осо-

бенно актуальной является данная задача для предприятий промышленных экосистем, где взаимодействие осуществляется в условиях доверительного и взаимовыгодного партнерства.

Текущие тренды на цифровизацию ставят новые вызовы перед предприятиями промышленной отрасли. В целях обеспечения развития национальной экономики ключевым является повышение техноло-

гической базы и укрепление позиций производственных предприятий на международном рынке. Принимая во внимания текущие реалии, конкурентоспособность промышленных предприятий зависит от скорости и гибкости реагирования на внешние технологические вызовы, от оперативности проведения цифровой трансформации на технологических и управленческих бизнес-процессах. Цифровизация в промышленной отрасли является стратегическим приоритетом для национальной экономики. На законодательном уровне данное направление было задано национальным проектом «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 № 7 [1].

В настоящее время большинство российских предприятий все еще находятся на ранней стадии адаптации к цифровизации, ограниченных управленческими или операционными процессами с целью роста объема продаж и рентабельности предприятия. Основные препятствия для цифровизации — это недостаточная зрелость и низкий уровень модернизации технологических и производственных процессов; низкий уровень компетенций и ИТ-грамотности сотрудников; недостаточный запас финансовых ресурсов [2, 3, 5, 7, 12]. На сегодняшний день отсутствует комплексный целостный подход, который позволил бы предприятиям обеспечить цифровизацию всех бизнес-процессов [4, 6]. Однако важно отметить, что успехом будет не только внедрение инновационных технологий, но и, в значительной степени, работа команды и отношения с потребителями, поставщиками и логистика, поскольку глобальный мировой тренд также меняет ментальность отношений между участниками рынка [8].

Таким образом, необходимо принципиальное изменение в управленческих подходах на предприятиях промышленной отрасли, позволяющих эффективно осуществлять цифровизацию предприятий и организаций, стимулировать их инновационную деятельность, способствовать инициации и реализации проектов по созданию инновационных технологий, материалов, продуктов, бизнес-процессов.

Обсуждение проблемы формирования экосистемы

В настоящее время среди зарубежных и национальных стейкхолдеров наибольшую популярность набирает инновационная экосистема. Понятие инновационной экосистемы основывается на биологической экосистеме, предложенной Артуром Тенсли в 1935 г. [18, 19, 22]. Сущность экосистемы британский эколог пояснял как биосистему, состоящую из сообществ живых организмов, среды их обитания и системы связей, которые взаимодействуют друг с другом через обмен веществ или энергии. Подобно живым организмам биологических экосистем, инновационные экосистемы — это открытые, самоорганизующиеся системы, включающие в себя акторы (участники процессов), связанные между собой обменом знаний, информации, технологий, являющихся для них энергией.

Дж. Ф. Мур ввел в терминологический оборот управленческих наук понятие «экосистема». Его выдвинутое определение основано на аналогии с биологией — «экономическое сообщество, поддерживаемое базисом из взаимодействующих организаций и отдельных лиц — организмов делового мира» [14, 20, 21].

Понятие инновационная промышленная экосистема в научных терминологиях зародилась относительно недавно. Она представляет собой экосистему для предприятий промышленных отраслей [13, 15]. На текущее время среди исследователей в области инновационного развития социально-экономических систем отсутствует единый подход к определению промышленной экосистемы. В связи с этим авторы предлагают интерпретировать ее как открытую и саморазвивающуюся систему сетевого равенства экономических акторов, которая самоорганизуется на основе особой безопасной среды, формируемой в результате обмена энергией. В качестве такой энергии выступают новые знания, технологии, информация или уникальные ресурсы. Ключевой идеей (пейсмейкер), возле которой начинает формироваться экосистема, может быть инициация и реализация промышленных проектов, создание нового материала, технологии, инновационного продукта, разработка цифровых платформ для роботизации производства и т. д.

Последние несколько десятилетий кластеры являются популярной горизонтальной моделью объединения участников национального рынка. В настоящее время кластеры — это постоянно совершенствующие свои конкурентные преимущества промышленные и непромышленные организации, объединенные общей сферой деятельности и скооперированные по географическому признаку. Основной целью формирования кластеров является повышение конкурентоспособности отдельного региона или отрасли, а также формирование отраслевой или региональной площадки по разработке и внедрению передовых технологий [9, 11, 23]. Решение о создании кластера принимается, как правило, на федеральном или региональном уровнях власти. Основным отличием экосистемы от кластерных моделей можно назвать самоорганизацию и саморазвитие акторов в целях достижения уникальных конкурентных преимуществ каждого из участников экосистемы.

Таким образом, можно утверждать, что кластерные объединения имеют потенциал перерождения в экосистему. Модели инновационного кластера и инновационной промышленной экосистемы во многом идентичны и являются развитием кластерных моделей в условиях цифровизации [4, 5]. Экосистема является следующим этапом в эволюционном развитии кластерных моделей в условиях цифровизации [24]. Уход от иерархического наследия прошлого и формирование горизонтально-связанной сетевой среды для свободного обмена знаниями, информации, технологии и инновации в межотраслевом и межтерриториальном аспекте является новой моделью экономики.

Методы оценки экономической безопасности

Для стабильного и эффективного функционирования субъектов промышленной отрасли в инновационной экосистеме необходимо обеспечения соответствующего уровня экономической безопасности [10, 16, 25]. Экономическая безопасность относится к типу базовых, основополагающих потребностей для устойчивого развития и защиты функциональных составляющих актора в промышленной экосистеме.

Под экономической безопасностью промышленного предприятия предлагается понимать защищенность и устойчивое выполнение его научно-технических, технологических, производственных и информационных функций от прямых или косвенных угроз, связанных с воздействием внешней среды, и способность к гибкому развитию. Целью экономической безопасности предприятий промышленных экосистем является устойчивая и максимально эффективная хозяйственная деятельность в условиях коллаборации, различных рыночных вызовов, обеспечение высокого потенциала технологического развития и роста экономических показателей в будущем.

В рамках данного исследования будет проведена оценка системы экономической безопасности участников кластера и уровня зрелости акторов для входа в промышленную экосистему.

Для оценки системы экономической безопасности (ЭБ) будет использована разработанная авторами методика «светофор». Данная методика включает в себя оценку основных «блоков» экономической безопасности и по результатам пороговых значений позволяет определить уровень экономической безопасности (таблица 1).

Для входа в инновационную промышленную экосистему рекомендуется, чтобы пороговые значения экономической безопасности находились или в зеленой, или в желтых зонах. Количество предприятий, которые могут стать акторами — не регламентировано. Соответственно, те предприятия, результат которых находится в пределах желтой и зеленой зонах, могут стать акторами и участвовать в дальнейшем отборе для входа в промышленную экосистему. Таким образом, можно снизить риски, как для самого предприятия, так и для других участников экосистемы. В случае, если значение экономической безопасности потенциального участника находится в красной зоне, рекомендуется оптимизировать систему экономической безопасности, разработать мероприятия для улучшения показателей находящиеся в красной зоне, что приведет к повышению степени экономической безопасности.

Пороговые значения степени экономической безопасности¹

Блок ЭБ	КРІ	Индикаторы	Величина пороговых значений по зонам		
			(0—1)	(2—3)	(4—5)
1	2	3	4	5	6
Информационный	информационная безопасность бизнес-процессов	коэффициент полноты информации	<0,3	0,3 < Ки < 0,7	>0,7
		коэффициент точности информации			
		коэффициент противоречивости информации			
	уровень нейтрализации фишинговых атак	уровень защитного ПО	0—0,5	0,6—0,7	0,7—1
	уровень защищенности базы данных	степень защищенности баз данных	0—0,6	0,6—0,9	0,9—1
	уровень защищенности конфиденциальной информации	численность персонала, повысившего уровень квалификации, за год	0—0,1	0,2—0,5	0,6—1
	уровень обеспечения лицензионными программами	обеспеченность сотрудников программными средствами	0—0,3	0,4—0,7	0,8—1
Финансово-экономический	стабильность финансового состояния	коэффициент финансовой устойчивости	<0,75	0,8—0,9	>0,9
	уровень деловой активности	коэффициент оборачиваемости	<1	1	>1
	уровень платежеспособности	коэффициент обеспеченности собственными средствами	<0,1	0,1	>0,1
	уровень ликвидности	коэффициент текущей ликвидности	<1	1—1,5	1,6—2,5
	уровень запаса финансовой прочности	коэффициент запаса финансовой прочности	<0,2	0,2—0,5	0,5—0,8
Персонал предприятия	текучесть кадров	коэффициент текучести кадров	<0,03	0,03—0,05	0,05—0,09
	уровень материальной мотивации	степень удовлетворенности оплатой труда	<0,3	0,3—0,6	0,61—1
	уровень компетентности персонала в области информационной безопасности	издержки на обучение в общем объеме издержек на персонал	<0,2	0,2	>0,2
	уровень условий труда	наличие профзаболеваний	>0,05	0,04—0,05	0—0,03
	уровень стабильности состава кадров	коэффициента постоянства кадров	0—0,2; 0,8—1	0,5—0,7	0,3—0,4

¹ Составлено авторами работы

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
Производственно-технологический	цифровизация производственных процессов	коэффициент уровня автоматизации	0—0,3	0,4—0,7	0,8—1
	уровень технологической безопасности	коэффициент экстенсивной загрузки	0—0,5	0,6—0,7	0,7—1
	уровень прогрессивности применяемой технологии	коэффициент трудоемкости	0,7—1	0,6—0,4	<0,3
	степень загруженности производственных мощностей	коэффициент использования производственной мощности	0—0,5	0,6—0,7	0,7—1
	уровень инфраструктурного развития	объем расходов на программное обеспечение и ИТ-развитии в производстве	0—0,1	0,2—0,6	0,7—1
Управленческий (рыночный, экологический, правовой)	цифровизация бизнес-процессов	доля бизнеса в области цифровых технологий	0—0,3	0,4—0,7	0,8—1
	эффективность управления дебиторской задолженностью	коэффициента оборачиваемости дебиторской задолженности	0—0,3	0,4—0,7	0,8—1
	эффективность управления кредиторской задолженностью	коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	0—0,03	0,04—0,07	0,07—0,08
	рентабельность продаж	коэффициент рентабельности продаж	0	0,1—0,5	0,6—1
	правовая безопасность	доля правовых потерь	0,6—1	0,3—0,5	0—0,2
Итого общая интегральная оценка экономической безопасности			0—0,3	0,4—0,6	0,7—1

Для оценки уровня зрелости акторов для участия в промышленной экосистеме будет применен метод анализа иерархий, разработанный Томасом Саати в 1971 г. Первым этапом является выделение основных критериев и альтернатив. Оценка степени экономической безопасности каждого актора осуществляется на основе блоков и КРІ (таблица 1), значение которых определяют эксперты по шкале от 0 до 5. В качестве экспертов выступают акторы экосистемы, оценивающие друг друга с помощью метода перекрестной оценки.

Следующий этап включает в себя построение структуры дерева, которое объединяет цель, критерии, альтернативы и другие факторы, влияющие на выбор решения. Такую иерархию демонстрирует рисунок 1.

После построения дерева иерархии: от цели через критерии к альтернативам необходимо определить приоритеты. Чтобы установить приоритеты блоков ЭБ (Б) и показателей КРІ в методе анализа иерархий

(МАИ) используется метод парных сравнений. Система парных сравнений приводит к результату, который может быть представлен в виде обратно симметричной матрицы. Элементом матрицы B или КРІ (i, j) является интенсивность проявления элемента иерархии i относительно элемента иерархии j , оцениваемая по шкале интенсивности от 1 до 9 (таблица 2).

Далее формируется матрица (примерная схема представлена в таблице 3). В процессе заполнения матрицы, если элемент B_i , КРІ $_i$ важнее B_j , КРІ $_j$, то клетка (i, j), соответствующая строке B_i , КРІ $_i$ и столбцу B_j , КРІ $_j$, заполняется целым числом, а клетка (j, i), соответствующая строке j и столбцу i , заполняется обратным числом (дробью).

После заполнения матрицы попарного сравнения блоков экономической безопасности необходимо найти значение нормализованного вектора приоритетов (НВП), который включает в себя следующие расчеты (формулы 1, 2, 3):

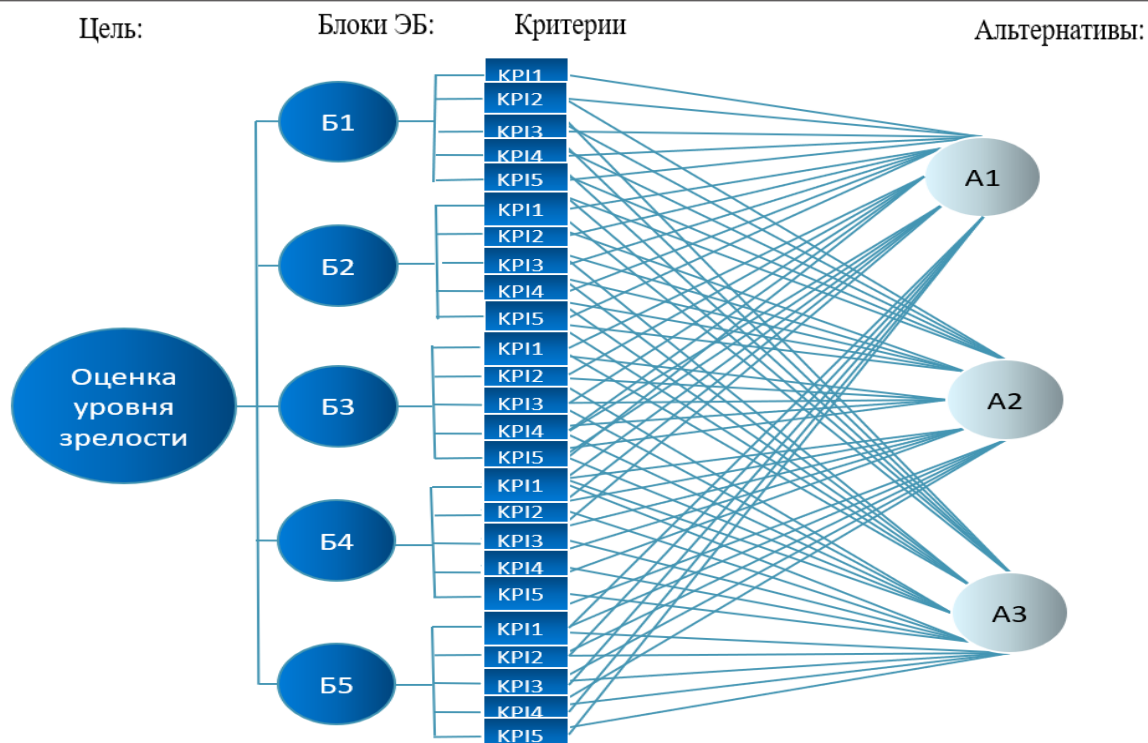


Рис. 1. Дерево иерархий (цель, блоки, критерии, выборка)
 Источник: составлено авторами

Таблица 2

Шкала интенсивности по методу анализа иерархий¹

Содержание	Равная важность	Небольшое преимущество	Значимое преимущество	Весомое преимущество	Наибольшее преимущество
Балл	1	3	5	7	9

Таблица 3

Пример матрицы попарного сравнения блоков ЭБ

Блоки ЭБ	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5
Б1	1	3	1	5	3
Б2	1/3	1	1	3	5
Б3	1	1	1	5	3
Б4	1/5	1/3	1/5	1	7
Б5	1/3	1/5	1/3	1/7	1
S	2,9	5,3	3,6	14,1	19,0

Средняя геометрическая в каждой строке матрицы

$$A_n = \sqrt[n]{\text{произведение элементов } n\text{-ой строки}}, \quad (1)$$

$$A_1 = \sqrt[5]{1 * 3 * 1 * 5 * 3}.$$

Сумма средних геометрических:

$$\sum a_j = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n. \quad (2)$$

Компоненты нормализованного вектора приоритетов (НВП):

$$\text{НВП}_n = \frac{a_n}{\sum a_j}. \quad (3)$$

Далее по классике метода анализа иерархий рекомендуется провести проверку согласованности оценок матриц. Для этого необходимо рассчитать:

¹ Составлено авторами работы

1. Собственное значение матриц:

$$\lambda_{\max} = \sum \text{элементов } 1^{\text{го}} \text{ столбца} * \text{НВП}_1 + \\ + \sum \text{элементов } 2^{\text{го}} \text{ столбца} * \text{НВП}_2 + \\ + \sum \text{элементов } N^{\text{го}} \text{ столбца} * \text{НВП}_n. \quad (4)$$

2. Индекса согласования:

$$\text{ИС} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}. \quad (5)$$

3. Отношение согласованности:

$$\text{ОС} = \frac{\text{ИС}}{\text{ПСС}}, \quad (6)$$

где ПСС — показатель случайной согласованности, определяемый теоретически для случая, когда оценки в матрице представлены случайным образом, и зависящий только от размера матрицы, как это представлено в таблице 4.

Таблица 4

Значение показателя случайной согласованности (ПСС)¹

Размер матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПСС	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Оценки в матрице считаются согласованными, если $\text{ОС} \leq 10\text{—}15\%$, в противном случае их необходимо переоценить.

Аналогично проведенному попарному сравнению блоков экономической безопасности необходимо сравнить соответствующим образом КРІ, а также путем расчетов (см. формулы с 1 по 6) провести проверку согласованности локальных приоритетов.

Окончательная процедура расчета приоритетов критериев осуществляется путем умножения приоритетов критериев на приоритеты соответствующих блоков.

Процедура оценки степени экономической безопасности потенциальных акторов будет выглядеть следующим образом. На основе экспертных оценок по единой шкале участникам выставляются баллы по каждому из перечисленных критериев. Итоговая оценка участника рассчитывается на основе использования аддитивной свертки (формула 7):

$$K(x) = \sum_{j=1}^n a_j * K_j(x), \quad (7)$$

где $K(x)$ — общий критерий для альтернативы x , показывающий ее соответствие условиям для достижения цели;

a_j — приоритет частного критерия K_j ;

n — число исходных критериев;

$\{K_j(x)\}_1^n$ — набор исходных критериев.

Чем выше интегральная оценка актора, тем в большей степени он пригоден для предполагаемой роли.

Данный подход позволяет не только формировать экосистемную репутацию отдельных акторов в промышленной экосистеме по степени экономической безопасности, но и оценивать привлекательность потенциальных претендентов на роль актора с точки зрения полезности для других участников экосистемы.

Научная новизна и результаты работы

Благодаря информационным технологиям и открытости, кластеры являются отправной точкой для перерождения в промышленную экосистему. В настоящее время, предприятия промышленных кластеров имеют тенденцию построения взаимоотношений в рамках партнёрских соглашений, не только на уровне национального, но и на международных рынках.

Примером такого рода инновационного промышленного кластера, преобразующегося постепенно в экосистему, является «Промышленный электротехнический кластер Псковской области», который объединяет ведущих российских промышленных предприятий электротехнической отрасли на принципах партнерства, интеллектуального сотрудничества, когнитивности, проектоориентированности [17]. Данный кластер сформирован на базе промышленных предприятий, являющихся лидерами российского рынка электротехнической отрасли. В настоящее время данный кластер включает в себя 21 производственное предприятие (в 2019 году

¹ Составлено авторами на основе стандартов метода анализа иерархий

к участникам кластера добавилось 8 производственных предприятий) и 6 объектов инфраструктуры, с которыми заключены соответствующие соглашения. Якорным промышленным предприятием кластера является ЗАО «ЗЭТО». Общая численность работников производственных предприятий кластера — порядка 7000 чел., из

них высокопроизводительные рабочие места — 3100 единиц.

Пейсмейкером кластера можно считать ООО «Промышленный электротехнический кластер Псковской области» объединяющего компании со следующими целевыми установками, представленными на рисунке 2.

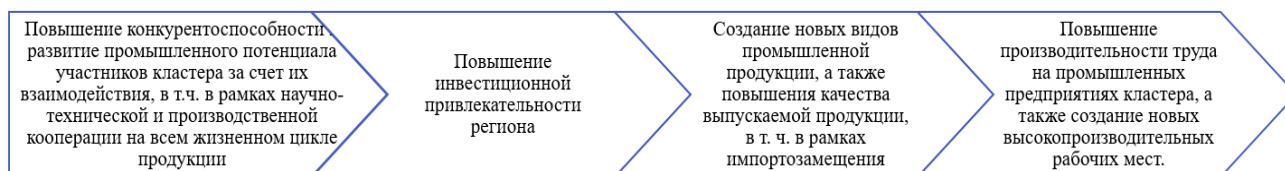


Рис. 2. Ключевые цели кластера Псковской области¹
 Источник: официальный сайт кластера Псковской области
<https://pskovpromcluster.ru/> [17]

С момента формирования по 2018 год данный кластер обеспечил рабочими местами 6,2 тыс. работников, а выручка акторов кластера составила около 15,6 млрд руб. Устойчивость развития кластера подтверждают инициация в 2017 году и реализация сроком до 2021 года совместного кластерного проекта «Организация производства автоматизированных грузоподъемных и подъемно-транспортных систем» для производства базовых версий автоматизированных грузоподъемных и подъемно-транспортных систем хранения, оснащение систем рельсами, столами и рольгангами, адаптация ПО и монтаж, а также импортозамещения в отрасли тяжелого машиностроения со следующими целевыми показателями проекта к 2021 году: создание 115 высокопроизводительных рабочих мест, объем добавленной стоимости продукции 123 млн руб. и рост кооперации между участниками кластера в размере 413 млн руб. Кроме того, весомым фактором для перерождения в промышленную инновационную экосистему является то, что акторы данного кластера, ведущие промышленные предприятия, у которых процесс производства роботизирован и цифровизирован более чем на 53 %. Таким образом, можно предположить, что данный кластер обладает большим потенциалом для перерождения в промышленную экосистему.

Акторами данного кластерного объединения выступают многочисленные промышленные предприятия, университеты и технопарки. Кластер инициирует, разрабатывает и продвигает проекты по производству электродвигателей, электрогенераторов, разного рода реле и размыкателей (таблица 5).

В качестве примера использованы данные акторов-разработчиков промышленного электротехнического кластера Псковской области, поскольку они занимают ключевую роль при разработке новых технологий и материалов. Выбор обусловлен тем, что акторы-разработчики занимают основную роль для реализации инновационного проекта. Успех в создании, разработке инновационного продукта и запуска проекта зависит от надёжности и компетентности выбранного актора-разработчика. С целью оценки отобраны претендующие на роль разработчика промышленные предприятия кластера: разработчик 1 — ЗАО «ЗЭТО» (P1); разработчик 2 — ООО «ЗЭТО-Газовые технологии» (P2); разработчик 3 — АО «Псковский электромашиностроительный завод» (P3); разработчик 4 — ООО «Великолукский опытный машиностроительный завод» (P4); разработчик 5 — ООО «СПЕЦДЕТАЛЬ 60» (P5).

Распределение ролей акторов в промышленной экосистеме

Роли экосистемы	Акторы
Инициатор, заказчик	1. ЗАО «ЗЭТО»; 2. ООО «ЗЭТО-Газовые технологии»;
Производители	1. ЗАО «Завод электротехнического оборудования»; 2. АО «Псковский Электромашиностроительный завод»; 3. ООО «ЗЭТО — Газовые технологии»; 4. ООО «Электропривод»; 5. ООО «Электроприбор»
Интегратор	1. ООО «Промышленный электротехнический кластер Псковской области»; 2. ПАО «ВТБ-24»; 3. ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет»; 4. ООО «ЗЭТО-Маркет»;
Разработчики	1. ЗАО «ЗЭТО»; 2. ООО «ЗЭТО-Газовые технологии»; 3. АО «Псковский электромашиностроительный завод»; 4. ООО «Великолукский опытный машиностроительный завод»; 5. ООО «СПЕЦДЕТАЛЬ 60»; 6. ООО «Пестовский ОМЗ» 7. ООО «Силовые машины-завод Реостат»; 8. ООО «Великолукский опытный машиностроительный завод»; 9. АО «Великолукский опытный машиностроительный завод»; 10. ЗАО «Завод электротехнического оборудования»;
Поставщики инвестиционных ресурсов	1. Государственная поддержка Минпромторга; 2. ПАО ВТБ;
Поставщики уникальных ресурсов	4. ООО «Экокабель»; 5. ООО «СПЕЦДЕТАЛЬ 60»;
Потребители	1. ПАО «Россети»; 2. ПАО «Роснефть»; 3. ОАО «РЖД»;
Генератор циркулярности	1. ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет».

Составлено авторами на основе [17].

Согласно разработанной авторами системы оценки КРIs, необходимо провести оценку каждого блока экономической безопасности. Для упрощения данные расчеты будут опущены в работе и представлены обобщенные итоговые показатели (таблица 6). Согласно методике «светофор» анализируемые показатели переведены в баллы в соответствии с пороговыми значениями для каждого КРIs конкретного блока экономической безопасности. В дальнейшем по данной методике может проводиться перекрестная оценка акторов экосистемы, минимизирующая риски в реализации следующих проектов. Опираясь на полученные результаты КРIs, промышленные предприятия могут принимать решения относительно готовности входа в инновационную промышленную экосистему.

Исходя из полученных данных, можно отметить, что пороговые значения экономической безопасности в зеленой и желтой зоне находятся у разработчиков Р1, Р2, Р3. Разработчикам Р4 и Р5 следует пересмотреть систему экономической безопасности и провести оптимизацию работы по улучшению показателей уровня экономической безопасности.

Случай появления хотя бы одного результата в «красной зоне» говорит о том, что данное предприятие не готово к экосистемному взаимодействию. Для входа в инновационную промышленную экосистему рекомендуется, чтобы пороговые значения экономической безопасности находились или в зеленой, или в желтой зонах. Но появление «желтой зоны» свидетельствует о необходимости проведения предприятием мероприятий по улучшению ситуации.

Пороговые значения степени экономической безопасности разработчиков

Блок ЭБ	КРІ	P1	P2	P3	P4	P5
Информационный	информационная безопасность бизнес-процессов	0,7	0,5	0,7	0,1	0,2
	уровень нейтрализации фишинговых атак	0,7	0,7	0,9	0,5	0,4
	гибкость логистической цепочки	0,6	0,6	0,6	0,3	0,4
	уровень защищенности конфиденциальной информации	0,7	0,5	0,7	0,3	0,2
	уровень обеспечения лицензионных программ	0,8	0,7	0,9	0,5	0,5
Финансово-экономический	стабильность финансового состояния	0,8	0,9	0,9	0,6	0,7
	уровень деловой активности	1	1	1,2	1	0,8
	уровень платежеспособности	0,15	0,1	0,1	0,09	0,09
	уровень ликвидности	1,4	2	1,5	1	1
	уровень запаса финансовой прочности	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Персонал предприятия	текучесть кадров	0,5	0,6	0,7	0,03	0,05
	уровень материальной мотивации	0,7	0,8	0,9	0,2	0,4
	уровень компетентности персонала в информационной безопасности	0,2	0,28	0,27	0,18	0,15
	уровень условий труда	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04
	уровень стабильности состава кадров	0,5	0,6	0,3	0,8	0,8
Производственно-технологический	цифровизация производственных процессов	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6
	уровень технологической безопасности	0,6	0,8	0,8	0,5	0,6
	уровень прогрессивности применяемой технологии	0,7	0,4	0,5	0,4	0,4
	степень загруженности производственных мощностей	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4
	уровень инфраструктурного развития	0,2	0,7	0,7	0,6	0,6
Управленческий (рыночный, экологический, правовой)	уровень скорости реагирования и гибкости к изменению рынка	0,5	0,7	0,8	0,4	0,4
	цифровизация бизнес-процессов	0,6	0,8	0,9	0,4	0,3
	степень реагирования на вызовы и тренды	0,9	0,8	0,8	0,5	0,6
	уровень экологичности	0,4	0,3	0,1	0,6	0,6
	арбитражные разбирательства	0,6	0,3	0,8	0,4	0,2
Интегральная оценка уровня экономической безопасности		0,6	0,62	0,73	0,21	0,24

Далее проведем оценку зрелости уровня экономической безопасности этих разработчиков с целью принятия решений другими акторами о сотрудничестве с ними на принципах самоорганизации (экосистемной модели) на основе метода анализа иерархий. Для дальнейшей оценки уровня зрелости акторов по результатам пороговых значений КРІ были отобраны первые три разработчика: разработчик 1 — ЗАО «ЗЭТО» (P1); разработчик 2 — ООО «ЗЭТО-Газовые тех-

нологии» (P2); разработчик 3 — АО «Псковский электромашиностроительный завод» (P3). Остальные акторы кластера выступили в роли экспертов и оценили трех участников, претендующих на роль разработчика в проекте «Технологии и материалы для повышения качества промышленной продукции» (таблица 7). Важность показателей в каждом блоке СПП для разработчиков была определена экспертами по шкале от 0 до 5.

*Результаты перекрестной оценки степени ЭБ потенциальных участников
на основе пороговых значений ЭБ*

№	Блок ССП	Показатели	D1	D2	D3
1	Информационный	информационная безопасность бизнес-процессов	4	3	4
		уровень нейтрализации фишинговых атак	4	4	5
		гибкость логистической цепочки	3	3	3
		уровень защищенности конфиденциальной информации	4	3	4
		уровень обеспечения лицензионных программ	4	3	5
2	Финансово-экономический	стабильность финансового состояния	3	4	4
		уровень деловой активности	3	3	4
		уровень платежеспособности	4	3	3
		уровень ликвидности	3	4	3
		уровень запаса финансовой прочности	2	2	2
3	Персонал предприятия	текучесть кадров	3	4	4
		уровень материальной мотивации	3	4	4
		уровень компетентности персонала в информационной безопасности	3	4	4
		уровень условий труда	4	4	4
		уровень стабильности состава кадров	3	3	4
4	Производственно-технологический	цифровизация производственных процессов	3	3	3
		уровень технологической безопасности	3	4	4
		уровень прогрессивности применяемой технологии	2	3	3
		степень загруженности производственных мощностей	2	3	2
		уровень инфраструктурного развития	3	4	4
5	Управленческий (рыночный, экологический, правовой)	уровень скорости реагирования и гибкости к изменению рынка	3	4	4
		цифровизация бизнес-процессов	4	5	5
		уровень правовой обеспеченности	5	4	4
		деловая репутация	4	4	5
		арбитражные разбирательства	2	3	1

Следующий этап включает в себя парное сравнение значимости блоков ЭБ для каждого претендента на роль актора — разра-

ботчик. Результаты сравнений представлены в таблице 8.

Таблица 8

Матрица оценок значимости блоков ЭБ для разработчика

Блоки ЭБ	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5
Б1	1	3	1/3	1	5
Б2	1/3	1	1/5	1	7
Б3	3	5	1	3	9
Б4	1	1	1/3	1	7
Б5	1/5	1/7	1/9	1/7	1
S	5,533	10,143	1,978	6,143	29,000

Далее определяется нормализованный вектор приоритетов (НВП):

1. Согласно формуле 1 необходимо произвести расчет средней геометрической в каждой строке матрицы:

$$A_1 = \sqrt[5]{1 * 3 * 1/3 * 1 * 5} = 1,38;$$

$$A_2 = \sqrt[5]{1/3 * 1 * 1/5 * 1 * 7} = 0,86;$$

$$A_3 = \sqrt[5]{3 * 5 * 1 * 3 * 9} = 3,32;$$

$$A_4 = \sqrt[5]{1 * 1 * 1/3 * 1 * 7} = 1,18;$$

$$A_5 = \sqrt[5]{1/5 * 1/7 * 1/9 * 1/7 * 1} = 0,21.$$

2. По формуле 2 необходимо рассчитать сумму средних геометрических:

$$S = 1,38 + 0,83 + 3,32 + 1,18 + 0,21 = 6,96.$$

3. Далее производится расчет для вычисления компонентов НВП по формуле 3:

$$\text{НВП}_1 = \frac{1,38}{6,96} = 0,2; \quad \text{НВП}_2 = \frac{0,86}{6,96} = 0,12;$$

$$\text{НВП}_3 = \frac{3,32}{6,96} = 0,48; \quad \text{НВП}_4 = \frac{1,18}{6,96} = 0,17;$$

$$\text{НВП}_5 = \frac{0,21}{6,96} = 0,03.$$

4. По классике МАИ далее необходимо проверить согласованность оценок в матрице. Собственное значение матрицы рассчитывается с помощью формулы 4:

$$\begin{aligned} \lambda_{\max} = & (0,20 * 5,53) + (0,12 * 10,14) + \\ & + (0,48 * 1,98) + (0,17 * 6,14) + \\ & + (0,03 * 29) = 5,23. \end{aligned}$$

5. По формуле 5 производим расчет индекса согласования:

$$\text{ИС} = \frac{5,23-5}{1-5} = 0,058.$$

6. Итогом определяем отношение согласованности оценок в матрице. Его необходимо рассчитать по формуле 6:

$$\text{ОС} = 0,058 / 1,12 = 0,052.$$

где 1,12 — показатель случайной согласованности для 5 критериев, в соответствии с данным вариантом (таблица 4).

Отношение согласованности 5,2 % означает, что оценки блоков в матрице можно считать согласованными, и полученный вектор приоритетов можно использовать в качестве весовых коэффициентов значимости каждого блока при проведении отбора по степени экономической безопасности.

Аналогичная процедура сравнения проводится для каждой группы критериев внутри блоков экономической безопасности для потенциального актора.

Окончательная процедура расчета приоритетов критериев осуществляется путем умножения приоритетов критериев на приоритеты соответствующих блоков. Итоговые векторы приоритетов критериев для разработчика приведены в таблице 9.

Таблица 9

Итоговые векторы приоритетов критериев для актора «разработчик»¹

Блок ЭБ	НВП блока	Критерии	НВП КРІ	НВП разработчика	Приоритет частного критерия, (а _ј)			Общий критерий для альтернативы, К(х)		
					D1	D2	D3	D1	D2	D3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Блок 1	0,198	КРІ1	0,149	0,029	4	3	4	0,118	0,088	0,118
	0,198	КРІ2	0,191	0,038	4	4	5	0,152	0,152	0,190
	0,198	КРІ3	0,130	0,026	3	3	3	0,077	0,077	0,077
	0,198	КРІ4	0,223	0,044	4	3	4	0,177	0,133	0,177
	0,198	КРІ5	0,074	0,015	4	3	5	0,059	0,044	0,074
Промежуточный итог по блоку 1								0,583	0,494	0,635
Блок 2	0,123	КРІ1	0,104	0,013	3	4	4	0,039	0,051	0,051
	0,123	КРІ2	0,045	0,006	3	3	4	0,017	0,017	0,022
	0,123	КРІ3	0,104	0,013	4	3	3	0,051	0,039	0,039
	0,123	КРІ4	0,247	0,030	3	4	3	0,091	0,122	0,091
	0,123	КРІ5	0,503	0,062	2	2	2	0,124	0,124	0,124
Промежуточный итог по блоку 2								0,322	0,353	0,328
Блок 3	0,477	КРІ1	0,108	0,051	3	4	4	0,154	0,206	0,206
	0,477	КРІ2	0,144	0,069	3	4	4	0,206	0,274	0,274
	0,477	КРІ3	0,179	0,085	3	4	4	0,256	0,342	0,342
	0,477	КРІ4	0,170	0,081	4	4	4	0,325	0,325	0,325
	0,477	КРІ5	0,084	0,040	3	3	4	0,120	0,120	0,160

¹ Составлено авторами

Окончание табл. 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Промежуточный итог по блоку 3								1,061	1,267	1,307
Блок 4	0,170	KPI1	0,093	0,016	3	3	3	0,047	0,047	0,047
	0,170	KPI2	0,238	0,041	3	4	4	0,122	0,162	0,162
	0,170	KPI3	0,247	0,042	2	3	3	0,084	0,126	0,126
	0,170	KPI4	0,099	0,017	2	3	2	0,034	0,051	0,034
	0,170	KPI5	0,073	0,012	3	4	4	0,037	0,050	0,050
Промежуточный итог по блоку 4								0,324	0,436	0,419
Блок 5	0,031	KPI1	0,104	0,003	3	4	4	0,010	0,013	0,013
	0,031	KPI2	0,212	0,007	4	5	5	0,026	0,033	0,033
	0,031	KPI3	0,144	0,004	5	4	4	0,022	0,018	0,018
	0,031	KPI4	0,149	0,005	4	4	5	0,018	0,018	0,023
	0,031	KPI5	0,130	0,004	2	3	1	0,008	0,012	0,004
Промежуточный итог по блоку 5								0,084	0,094	0,090
Интегральная оценка:								2,374	2,643	2,779

С точки зрения соответствия целей экосистемы наиболее весомыми критериями экономической безопасности являются персонал (Б3) и информационный блок (Б1). У разработчика Р1 значения этих критериев равны 1,061 и 0,583, у 2-го разработчика — 1,267 и 0,494, у 3-го разработчика — 1,307 и 0,635. По результатам оценки экономической безопасности самый высокий интегральный показатель у разработчика Р3, соответственно он является наиболее привлекательным участником для экосистемной модели. Второе значение интегрального показателя у разработчика Р2. В случае выхода разработчика Р3 из экосистемы разработчик Р2 может стать альтернативным вариантом.

Заключение

Система КРІ и методика определения пороговых величин позволили установить уровень экономической безопасности разработчиков промышленного электротехнического кластера электротехнический Псковской области.

Благодарность. Исследование выполнено в рамках грантов РФФИ № 20-010-00470.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паспорт национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президентом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 N 7)

Подобным образом промышленные предприятия смогут осуществлять самооценку готовности входа в инновационную промышленную экосистему и на ее основании проводить соответствующие корректирующие управленческие решения.

С помощью метода анализа иерархий были отобраны наиболее подходящие акторы-разработчики для взаимодействий в промышленной экосистеме. Этот метод позволил оценить уровень зрелости системы экономической безопасности акторов с точки зрения привлечения его в инновационный проект в промышленной экосистеме. Таким образом, с помощью данной методики определяется источник и выставляется оценка уровня экономической угрозы хозяйственной или иной деятельности предприятий промышленных экосистем. Эти концепции помогают выстроить тактику преодоления и снижения рисков экономической безопасности промышленного предприятия и способствуют устойчивому развитию в промышленной экосистеме.

2. Быстров А. В. Обеспечение экономической безопасности многоуровневой экономики в условиях цифровизации / А. В. Быстров, И. В. Манахова, Е. В. Левченко, Д. В. Удалов, А. Р. Есина // Плехановский научный бюллетень. — 2019. — № 2 (16). — С. 20—28.

3. Быстров А. В. Развитие системы внутрифирменного планирования на предпри-

ятях радиоэлектронной промышленности : монография / А. В. Быстров, А. С. Кулясова, В. В. Свирчевский, В. И. Волков, В. В. Пименов, В. Н. Юсим, Л. Н. Игнатова, А. Р. Есина, О. А. Елина, Г. И. Болкина, В. В. Голубев, Г. Д. Мамонтов. — Москва : Компания КноРус, 2019.

4. *Васин С. М.*, Концептуальные вопросы управления инновационной системой / С. М. Васин, Л. А. Гамидуллаева // *Russian Journal of Management*. — 2015. — Т. 3. № 4. — С. 342—351.

5. *Габунина Н. Г.* Экономическая безопасность предприятия и управление рисками / Н. Г. Габунина, К. В. Корелин // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. — 2017. — № 4 (94). — С. 79—81.

6. *Глазьев С.* Битва за лидерство в XXI веке. Россия—США—Китай. Семь вариантов обозримого будущего / С. Глазьев. — М. : Книжный мир, 2017.

7. *Глазьев С. Ю.* Информационно-цифровая революция / С. Ю. Глазьев // *ЕВРАЗИЙСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ: экономика, право, политика*. — 2018. — № 1. — С. 70—83.

8. *Клейнер Г. Б.* (6) Социально-экономические экосистемы в контексте дуального пространственновременного анализа / Г. Б. Клейнер // *Экономика и управление: проблемы и решения*. — 2018. — № 5. — С. 5—13.

9. *Клейнер Г. Б.* Экономика экосистем: шаг в будущее / Г. Б. Клейнер // *Экономическое возрождение России*. — 2019. — № 1 (59). — С. 40—45.

10. *Клейнер Г. Б.* Системная сбалансированность экономики / Г. Б. Клейнер, М. А. Рыбачук. — М. : ИД «Научная библиотека», 2017. — 320 с.

11. *Суровицкая Г. В.* Совершенствование механизмов накопления человеческого капитала региональных университетов в условиях цифровой экономики / Г. В. Суровицкая, Л. А. Гамидуллаева // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. — 2019. — № 1—2 (29—30). — С. 16—26/

12. *Толстых Т. О.* Проблемы экономической безопасности в условиях цифровой трансформации / Т. О. Толстых, А. М. Агаева // *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент*. — 2020. — Т. 10, вып. № 1. — С. 59—68.

13. *Толстых Т. О.* Экосистемный подход как концепция инновационного развития экономики / Т. О. Толстых, А. М. Агаева // *Наука сегодня: вызовы и решения: материалы международной научно-практической конференции*, г. Вологда, 29 января 2020 г. — Вологда : ООО «Маркер». — 2020. — С. 73.

14. *Толстых Т. О.* Экосистемная модель развития предприятий в условиях цифровизации / Т. О. Толстых, А. М. Агаева // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. — 2020. — № 1 (33). — С. 37—49.

15. *Толстых Т. О.* Влияние человеческого потенциала на формирование цифровой экосистемы в рамках кросс-отраслевой трансформации / Т. О. Толстых, Е. В. Шкарупета // *Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления : материалы XIV международной научно-практической конференции*. — 2019. — С. 210—213.

16. *Яковлева А. Ю.* Факторы и модели формирования и развития инновационных экосистем : автореф. канд. экон. наук / А. Ю. Яковлева. — М. : Изд-во НИУ «Высшая школа экономики», — 2012. — С. 52.

17. Промышленный электротехнический кластер Псковской области [Электрон. ресурс] / Официальный сайт. — URL: <https://pskovpromcluster.ru/>

18. *Adner R.* Introduction: Collaboration and competition in business ecosystems. Collaboration and competition in business ecosystems (*Advances in Strategic Management*) / R. Adner, J. E. Oxley, B. S. Silverman. — Bingley : Emerald Books 2013. — 436 p.

19. *Autio E.* Innovation ecosystems. In *The Oxford handbook of innovation management* / E. Autio, L. Thomas. — Oxford, UK: Oxford University Press. 2014. — P. 204—288.

20. *Moore J. F.* The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems / J. F. Moore. — New York, NY : HarperCollins, 1996. — 297 p.

21. *Nolan A., & Guellec D.* (2019). The digitalisation of science, technology and innovation. An overview of key developments and policies. OECD, DSTI/ STP(2019)14.

22. OECD (2019). *University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options*, Paris, OECD Publishing

23. *Shmeleva N.* (2018) The new business model for circular economy: moving from theory to practice : 18th International multidisciplinary scientific GEO conference SGEM 2018, Sofia, Bulgaria. Vol. 18, Issue 5.3, pp. 919—926

24. *Tolstykh T.; Gamidullaeva L.; Shmeleva N.; Lapygin Y.* Regional Development in Russia: An Ecosystem Approach to Territorial Sustainability Assessment. Sustainability 2020, 12, 6424. doi: 10.3390/su12166424

25. Technical risk assessment handbook: Version 1.1 / Australian Government: Department of defence. Defence Science and Technology organization. — Canberra : 2016. — 42 p.

LITERATURE

1. Passport of the national project «national program «Digital economy of the Russian Federation» (UTV. the Presidium of the Council under the RF President on strategic development and national projects, minutes 04.06.2019 N 7)

2. *Bystrov A. V.* Economic security tiered economy in terms of digitization / A. V. Bystrov, I. V. Manakova, E. V. Levchenko, D. V. Udalov, A. R. Esin // Plekhanov scientific Bulletin. — 2019. — № 2 (16). — Pp. 20—28.

3. *Bystrov A. V.*, Development of the system of intra-company planning at radio-electronic industry enterprises : monograph / A. V. Bystrov, A. S. Kulyasova, V. V. Svirchevsky, V. I. Volkov, V. V. Pimenov, V. N. Yusim, L. N. Ignatova, A. R. Esina, O. A. Elina, G. I. Bolkina, V. V. Golubev, G. D. Mamontov. — Moscow : Ed. KnoRus company, 2019.

4. *Vasin S. M.* Conceptual issues of innovation system management / S. M. Vasin, L. A. Gamidullayeva // Russian journal of management. — 2015. — Vol. 3. No. 4. — P. 342—351.

5. *Gabunina N. G.* Economic security of the enterprise and risk management / N. G. Gabunina, K. V. Korelin // Proceedings of the Saint Petersburg state University of Economics. — 2017. — № 4 (94). — P. 79—81.

6. *Glazyev S.* Battle for leadership in the XXI century. Russia-USA-China. Seven options for the foreseeable future / S. Glazyev. — Moscow : Knizhny Mir, 2017.

7. *Glazyev S. Yu.* Information and digital revolution / S. Yu. Glazyev // EURASIAN INTEGRATION: economy, law, politics. — 2018. — No. 1. — Pp. 70—83.

8. *Kleiner G. B.* (b) Socio-economic ecosystems in the context of dual spatial-temporal analysis / G. B. Kleiner // Economics and management: problems and solutions. — 2018. — No. 5. — Pp. 5—13.

9. *Kleiner G. B.* Ecosystem Economics: a step into the future / T. B. Kleinar // Economic revival of Russia. — 2019. — № 1 (59). — P. 40—45.

10. *Kleiner G. B.* System balance of the economy / G. B. Kleinar, M. A. Rybachuk. — M. : ID «Scientific library», 2017. — 320 p.

11. *Surovitskaya G. V.* Improvement of mechanisms of accumulation of human capital of regional universities in the conditions of digital economy / G. V. Surovitskaya, L. A. Gamidullayeva // Models, systems, and networks in Economics, technology, nature, and society. — 2019. — № 1—2 (29—30). — P. 16—26.

12. *Tolstykh T. O.* Problems of economic security in the conditions of digital transformation / T. O. Tolstykh, A. M. Agaeva // Izvestiya Yugo-ZAPADNOGO gosudarstvennogo universiteta. Series: Economics. Sociology. Management. — 2020. — Volume 10, issue # 1. — P. 59—68.

13. *Tolstykh T. O.* Ecosystem approach as a concept of innovative development of the economy / T. O. Tolstykh, A. M. Agaeva // Science today: challenges and solutions: materials of the international scientific and practical conference, Vologda, January 29, 2020. — Vologda : Marker LLC. — 2020. — P. 73.

14. *Tolstykh T. O.* Ecosystem model of enterprise development in the conditions of digitalization / T. O. Tolstykh, A. M. Agaeva // Models, systems, and networks in Economics, technology, nature, and society. — 2020. — № 1 (33). — Pp. 37—49.

15. *Tolstykh T. O.* Influence of human potential on the formation of the digital ecosystem in the framework of cross-industry transformation / T. O. Tolstykh, E. V. Shkarupeta // Actual problems of development of economic entities, territories and systems of regional and municipal management. Proceedings of the XIV international scientific and practical conference. — 2019. — Pp. 210—213.

16. *Yakovleva A. Yu.* Factors and models of formation and development of innovative ecosystems : author's thesis. econ. / A. Yu. Yakovleva. — M. : Publishing house of the higher school of Economics, 2012. — P. 52.

17. Industrial electrotechnical cluster of the Pskov region [Electron. resource] // Official site. — URL: <https://pskovpromcluster.ru/>
18. *Adner R.* Introduction: cooperation and competition in business ecosystems. Cooperation and competition in business ecosystems (achievements in strategic management) / R. Adner, J. E. Oxley, B. S. Silverman. — Bingley : Emerald Books, 2013. — 436 P.
19. *Autio E.* Innovative ecosystem. In the Oxford Handbook of innovation management / E. Autio, L. Thomas. — Oxford, UK : Oxford University Press, 2014. — P. 204—288.
20. *Moore J. F.* The death of competition: leadership and strategy in the era of business ecosystems / J. F. Moore. — New York, NY : HarperCollins, 1996. — 297 P.
21. *Nolan A., & Guellec D.* (2019). Digitalization of science, technology and innovation. Overview of key events and policies. OECD, DSTI/ STP (2019)14.
22. OECD (2019). Collaboration between universities and industry: new evidence and policy options, Paris, OECD publishing
23. *Shmeleva N.* (2018) «new business model of the circular economy: transition from theory to practice» 18th international interdisciplinary scientific and practical conference SGEM 2018, Sofia, Bulgaria. Volume 18, issue 5.3, pp. 919—926
24. *Tolstykh T.; Gamidullayeva L.; Shmeleva N.; Lapygin Yu.* Regional development in Russia: an ecosystem approach to assessing territorial sustainability. Sustainability 2020, 12, 6424. DOI: 10.3390/su12166424
25. Technical risk assessment guide: version 1.1 / Australian government: Ministry of defence. Organization of defense science and technology. — Kanber-RA : 2016. — 42 P.

УДК 502.3:330.15

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ И ОЦЕНКА ПРАКТИКИ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО И БЕЗОПАСНОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

Коды JEL: R11, Q56, Q57, O 12.

Преображенский Б. Г., доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики, финансов и менеджмента, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (филиал РАНХиГС), г. Воронеж, Россия

E-mail: b.preb@bk.ru<https://orcid.org/0000-0002-5776-5501>

SPIN-код: 6900-7243

Недикова Л. Г., магистрант, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (филиал РАНХиГС), г. Воронеж, Россия

E-mail: flowers_for_life@mail.ru

SPIN-код: отсутствует

Аннотация

Предмет. Процессы разработки и реализации экологических программ на мезоуровне и их эффективность.

Тема. Концепция формирования региональной экологической программы и практика ее реализации в контексте обеспечения устойчивого и безопасного развития территории.

Цели. Обоснование концептуального подхода к формированию экологической программы на мезоуровне, оценка эффективности программы применительно к результатам ее реализации, разработка предложений по обеспечению экологически устойчивого и безопасного развития территории.

Методология. Компаративный анализ отчетных данных региональных органов власти, системный и логико — структурный подходы к оценке показателей результативности экологических программ.