

УДК 33 DOI: 10.14451/1.242.287

Научная дискуссия о системообразующих субъектах промышленности. Часть 2

© 2025 Овсянников Роман Юрьевич

Докторант кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами. Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Россия, Санкт-Петербург
E-mail: r.ovsyannikov@academprofi.ru

Ключевые слова: экономика, обрабатывающая промышленность, системообразующие предприятия; системно уязвимые субъекты.

В настоящей публикации (часть 2) представлен библиографический анализ научной дискуссии о методах и подходах к идентификации системообразующих субъектов промышленности. Предложена классификация принципов построения системообразующих и уязвимых субъектов микро-, мезо- и макроуровней. Выделен первичный «разрыв» в научной дискуссии – отсутствие солидарно-видимых критериев и экономического определения системообразующих субъектов.

Начало – в публикации «Научная дискуссия о системообразующих субъектах промышленности. Часть 1».

Научный поиск методов и подходов к детерминированию системообразующих субъектов в **структуре производственных сетей** исходит из актуальной научно-практической проблематики: «...количественная оценка влияния отдельных компаний на производственные сети до сих пор отсутствует» Diem С. и др. [30]. Методологической базой, используемой учеными в идентификации системообразующих предприятий производственных сетей, определяется теория экономических сетей, основные положения которой сформулированы Arquilla J., Ronfeldt D. [13], Baker W. E. [16], Borgatti S. P., Foster P. C. [18], Callon M. [19], Camarinha-Matos L. M. и др. [12] (и др.) и развитые в последующих исследованиях. Соответственно методологии в отличие от принципа поиска системно уязвимых узлов

в движении ресурсов, принцип «картирования производственных сетей» сфокусирован на поиске стратегически **устойчивой конфигурации** узлов (предприятий) сети. Что и определяет базовый **метод**: определение системообразующих и системно уязвимых узлов сети (методы оценки сетевой топологии) и оценка влияния шоков (метод стресс-тестирования) на устойчивость конфигурации сети. То есть постановка исследовательской задачи формулируется через оценку «...как и почему шоки со стороны предложения могут широко распространяться на ... производственную сеть» (Chi Y. [31]), а целевая функция состоит в поиске «...ключевых характеристик сети (*топология – автор*), которые наилучшим образом определяют устойчивость» (Li Y. и др. [25]).

Показательным видится картирование производственной сети обрабатывающей промышленности, предложенное Diem С. (рис. 1) и демонстрация стресс-теста (формирование «шо-

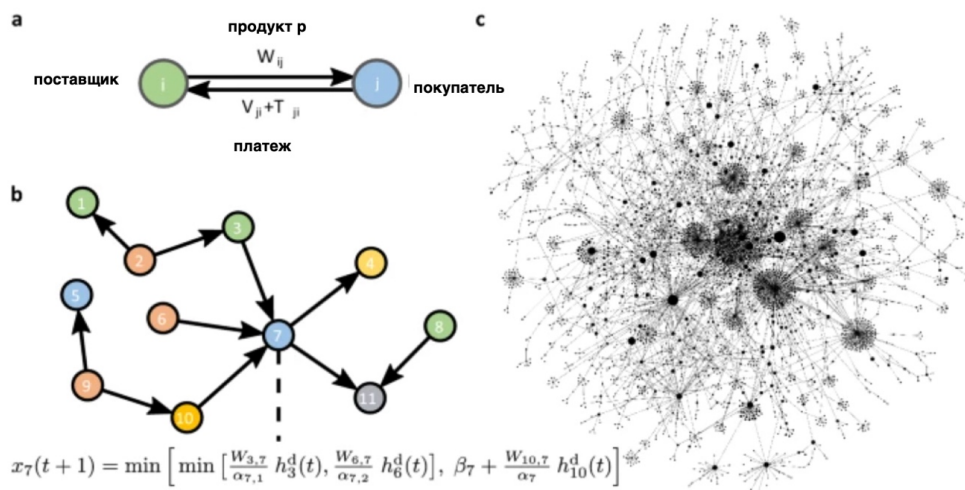


Рис. 1. Картирование производственной сети. Обозн.: а) базовые отношения «поставщик (i)-покупатель (j)»; б) типовая производственная сеть, включающая 11 субъектов; с) производственная сеть Венгрии с (4070 узлов и 4845 связей); уравнение отражает обобщенную производственную функцию Леонтьева применительно к сети (с). Интерпретировано автором по результатам исследования Diem С. и др. [30].

ка») в производственной сети при выпадении системообразующих и не системообразующих (субъектов) узлов (рис. 2). Практически все исследователи предлагают подходы в рамках обозначенной методической парадигмы, так в исследовании Chi Y. (и др.) «... основываясь на структуре входа-выхода ... разработана модель распространения побочных рисков по производственной сети с учетом шоков предложения» [31].

Asemoglu D. и Azar P. D. разработали: «...гибкую модель эндогенных производственных сетей ... продукты ... в качестве входов. Различные комбинации входов генерируют ... уровни производительности, а различные искажения могут влиять на затраты и цены ... определяющие существование и уникальность равновесия сети...» [13]. В ряде публикаций также исследуются структурные характеристики производственных сетей (Liu S. J. и др. [26]), формируются модели «каскадного отказа сети» (Wang Y., Zhang F. [33], Zeng Y., Xiao R. [35]) и оцениваются риски влияния техногенных катастроф на промышленные сети (Carvalho V. M. и др. [20]). В дополнении инструментария картирования производственных сетей в рамках общей методологической парадигмы автор предлагает вариант визуализации через структуру и интегральную эконо-

мику аффилированных субъектов на примере ПАО Тензор (рис. 3). Данным примером автор хотел подчеркнуть важный механизм (выделенный Dai Y. и др. [32] и развитую в публикациях других ученых) повышения устойчивости производственных сетей: стремлении производителя контролировать поставщиков сети через инструменты корпоративных сделок – приобретения блокирующих пакетов акций системообразующих предприятий производственной сети (что и демонстрируется аффилированностью связей на рисунке 3). Обобщая параметры принципа поиска системообразующих узлов производственных сетей: объект – микроуровень (предприятия); предмет – устойчивость сети; метод – сетевая топология; системообразующие – производитель сырья и комплектующих; системно уязвимый – производитель конечной продукции (ядро) сети; горизонт – долгосрочный, стратегический.

Региональная социально-экономическая устойчивость как принцип выделения системообразующих предприятий достаточно хорошо изученный вопрос, **методологически** основанный на теории регионального экономического роста.

Фокусом исследований (**предмет**) является устойчивость социально-экономического раз-

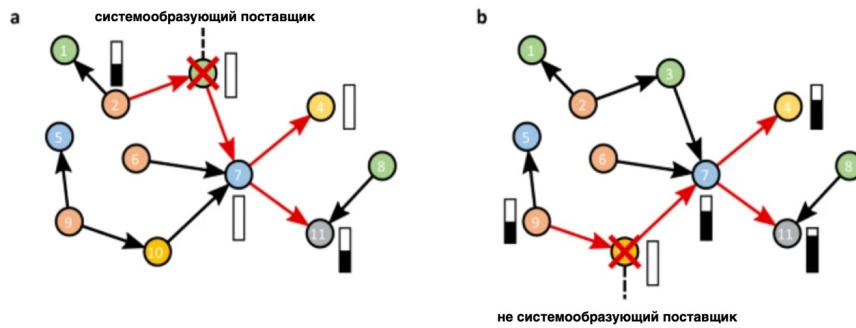


Рис. 2. Формирование «шока» в производственной сети при выпадении системообразующих и не системообразующих (субъектов) узлов а) вниз и б) вверх. Интерпретировано автором по результатам исследования Diem С. и др. [30].

вития региона (системно уязвимый элемент), обусловленного рисками экономической устойчивости градообразующего предприятия (системообразующий субъект). Именно с этой позиции разрабатываются методы и модели мониторинга и управления **региональной устойчивостью**, например, «информационная модель регионального мониторинга», «когнитивная карта ... анализа влияния факторов на деятельность системообразующих предприятий региона» Добролежа Е. В., Рябченко А. А. [3]. Российские ученые глубоко изучили данную проблематику (Семёнова Ю. И. [8]; Шибаева В. В. [11]; Сычева И. Н. и др. [9]; Здоровец Ю. И., Евсюкова Т. Г. [4] и др.) и сформировали значительную теоретическую платформу оценки экономической устойчивости системообразующего элемента – градообразующего предприятия (предприятий). Обобщая результаты библиографического анализа публикаций, изучающих региональную устойчивость, можно формализовать параметры: объект – микроуровень (предприятия); предмет – устойчивость социально-экономического развития региона; метод – оценка экономической устойчивости градообразующего предприятия; системообразующие – градообразующие предприятия; системно уязвимый – социально-экономическое развитие региона; горизонт – долгосрочный, стратегический.

В отличие от глубоко изученной проблематики региональной устойчивости, принцип выделения системообразующих предприятий, носите-

лей **критических технологий** имеет незначительную глубину исследования с позиции сформированных методов и моделей. Общая формулировка принципа (Werbach K., Zaring D. [34]) поиска **системообразующих** предприятий: низкая конкуренция с позиции ограниченной численности носителей ключевой технологии производственного процесса (операции), то есть формирование риска шока в производственной сети при выпадении носителя или права собственности на объект интеллектуальной собственности. В этом контексте формируются методы и подходы детерминирования «...системообразующих элементов интеллектуальной инфраструктуры технологического развития, которыми могут стать промышленные предприятия любой отраслевой принадлежности» (Миллер А. Е., Яковлева Е. В. [6]). Показательно исследование Фурманова К. К., Туровец Ю. В., в котором получены «прогнозные оценки эффекта влияния внешних шоков на обрабатывающую промышленность» [10] в результате «ухода» с российского рынка ряда зарубежных технологических компаний, демонстрирующее шок от потери «критической технологии» отрасли. Несмотря на ограниченность объема научной дискуссии принципа «критической технологии», автор считает данное направление поиска **актуальным** с практической точки зрения, особенно в контексте формирования среднесрочной устойчивости предприятий, комплексов, отраслей обрабатывающей промышленности. Формализуя параметры группы поиска: объект –

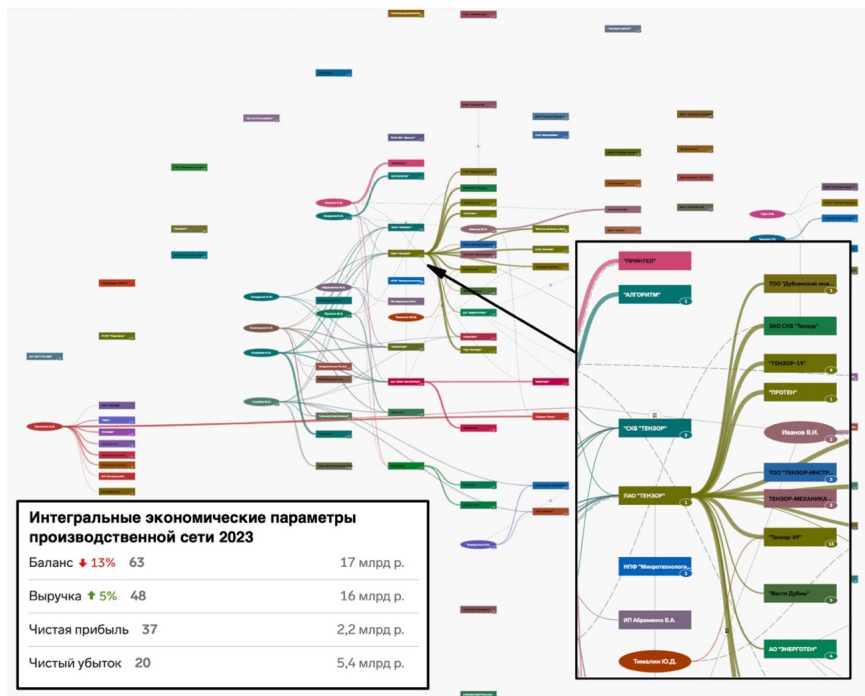


Рис. 3. Картирование производственной сети ПАО Тензор (Производство электрической распределительной и регулирующей аппаратуры – 27.12) через структуру аффилированных субъектов на 2024 год. Картировано автором на основе данных [7].

микроуровень (предприятия); предмет – критические технологии; метод – стресс-тест на моральное устаревание технологии, выпадение носителя технологии из цепи; системообразующие – владельцы технологии; системно уязвимые – потребители продукта, произведенного на основе критической технологии; горизонт – среднесрочный, тактический.

Поисковая задача в группе («конъюнктура») фокусируется на системообразующих субъектах, предложение со стороны которых является волатильным с позиции конъюнктуры рынка (цена, объем предложения, высокая консолидация предложения). Методологическая платформа научного поиска системообразующих элементов – теория отраслевых рынков (в формулировке объекта и задач исследования Church J. R., Ware R. [22]), а в практической плоскости – методов планирования в условиях волатильной рыночной конъюнктуры (объема и цены) сырья и компонентов для системно уязвимых предприятий обрабатывающей промышленности. Продемонстрировать логику принци-

па можно на примере актуального кейса мирового рынка редкоземельных стратегических металлов – **критического** сырья (в силу ограниченности предложения, «рынок продавца») для производства элементной базы электроники и приборостроения. 70% экспорта редкоземельных стратегических металлов консолидировано в трех странах (представленных тремя системообразующими предприятиями: Китай – 36,35%, Россия – 14,87%, Бразилия – 18,17% [2]), что и обуславливает высокую консолидацию предложения, неравномерность объема предложения во времени и волатильность цен, представленных на рисунке 4. То есть мировое производство электроники (высокотехнологичная промышленность) является **системно уязвимым** по отношению к ограниченному числу системообразующих предприятий, волатильного рынка предложения. Исследования в данной группе фокусируются на «покупателях» – системно уязвимых предприятиях. Так, Moheb-Alizadeh H., Handfield R. [28] предложили модель влияния волатильности (объема и цены) на распределение рисков роста стоимости сырья и компо-

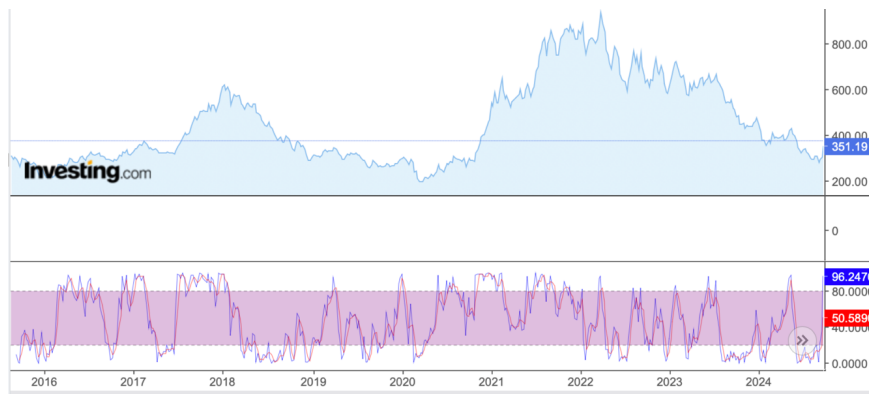


Рис. 4. Волатильность (2018–2024 год) объема предложения (верхний) и цены (верхний) редкоземельных стратегических металлов (индекс MVIS Global TR Net). Построено автором на основе инструментов Investing.com [1].

нентов в вертикально-интегрированной производственной цепи обрабатывающей промышленности. Аналогичные исследования проводили Markaki M. и Papadakis S., они выделили «...23 показателя системного риска (*вызванного волатильностью консолидированных рынков – автор*), включая левый хвост (падение цен) и правый хвост (рост цен), объединенные в три индекса с использованием квантильной регрессии» [27]. A Barrot J-N. и Sauvagnat J. «... обнаруживают, что поставщики (*системообразующие предприятия – автор*) переносят экономические потери на клиентов ... эти потери на выходе приводят к значительным потерям рыночной стоимости, и перетекают на других поставщиков (*системно уязвимых – автор*)» [17].

Формализуя параметры научного поиска: объект – микроуровень (предприятия); предмет – волатильность конъюнктуры высоко консолидированных рынков; метод – оценка риска волатильности конъюнктуры сырья и компонентов в цене конечной продукции; системообразующие – предприятия, рыночное поведение

которых может вызвать конъюнктурные риски; системно уязвимые – потребители, экономика производства которых обусловлена волатильностью конъюнктуры ключевого в экономике производства сырья и компонентов; горизонт – среднесрочный, тактический.

Риск макроэкономический рассматривается исследователями как системная уязвимость национальной экономики со стороны системообразующих субъектов и институтов, изменение экономических поведения и(или) параметров которых может иметь прямое или опосредованное негативное влияние (шок) на темпы роста экономики. В рамках изложенного принципа вполне очевиден **методологический** базис, на который опираются исследователи в группе (Carvalho V. M. [21]; Dungey M. [29]; Van Cauwenberge A. и др. [24]; Короткевич А. И. и др. [5] и др.) – теория экономического роста, вариативно и ситуационно описывая системообразующий элемент (субъект или институт) различными производственными функциями.

Таблица 1. Компильционная таблица результатов библиографического анализа принципов выделения системообразующих субъектов в экономике обрабатывающей промышленности. Составлено автором.

| Принцип | Параметры группы | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|--|------------------------------|
| | Объект | Предмет | Механизм | Системо-образующие | Системо-уязвимые | Горизонт |
| Ресурсный | микроуровень (источники ресурсов) | цепочка поставок | картирование цепей движения ресурсов | источник ресурсов | производители сложных продуктов | среднесрочный, тактический |
| Риск межотраслевой | мезоуровень (отрасли) | межотраслевой баланс | таблицы «затраты-выпуск» | отрасли по выпуску | отрасли по затратам | долгосрочный, стратегический |
| Структура производственной сети | | устойчивость сети | сетевая топология, оценка устойчивости структуры сети | производитель сырья и комплектующих | производитель конечной продукции (ядро) сети | |
| Региональная устойчивость | | устойчивость социально-экономического развития региона | оценка экономической устойчивости градообразующего предприятия | градообразующие предприятия | социально-экономическое развитие региона | |
| Технология | микроуровень (предприятия) | критические технологии | стресс-тест на моральное устаревание, потерю прав на технологию | владельцы технологии | потребители продукта, произведенного на основе технологии | среднесрочный, тактический |
| Конъюнктура | | волатильность конъюнктуры высоко консолидированных рынков | оценка риска волатильности конъюнктуры сырья и компонентов в цене конечной продукции | предприятия, рыночное поведение которых может вызвать конъюнктурные риски | потребители, экономика производителей которых обусловлена волатильностью конъюнктуры сырья и компонентов | |

Продолжение на следующей странице

Таблица 1. Компильяционная таблица результатов библиографического анализа принципов выделения системообразующих субъектов в экономике обрабатывающей промышленности. Составлено автором. (Продолжение таблицы)

| | | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|---|--|---|------------------------|------------------------------|
| Риск макроэкономический | макроуровень (национальная экономика) | влияние субъектов и институтов на макроэкономическую стабильность | стресс-тестирование национальной экономики на шоки, вызванные изменением экономических параметров субъектов и институтов | субъекты и институты национальной экономики | национальная экономика | долгосрочный, стратегический |
|-------------------------|---------------------------------------|---|--|---|------------------------|------------------------------|

Важно выделить, что моделирование стресс-тестов в данной группе построено как с позиции **субъектных** (предприятий, реже отраслей), так и **институциональных** (налоги, цены, структурные изменения экономики) системообразующих элементов. Моделирование рисков со стороны системообразующих субъектов (предприятий, отраслей) для макроэкономической стабильности предложено в исследовании Acemoglu D. [14]. Zafar A. и др. «...количественно определяют системную значимость (отдельных предприятий – автор) ... путем оценки их вклада в **уязвимость** (выделено автором) к системным шокам ... системным рискам» [15] национальной экономики. В изучении системообразующих **институтов** значителен вклад сделали Demir B. и др., моделировавшего через стресс-тестирование «... влияние неожиданного повышения налога на импорт (системообразующий институциональный элемент – автор) для идентификации (системно уязвимых субъектов – автор) ... обнаруживаем, что этот относительно небольшой шок оказал нетривиально большое экономическое воздействие на подверженные *риск* (прим. автора) компании и распространился вниз по цепочке через пострадавших поставщиков» [23] на экономику в целом. Формализуя параметры группы «макроэкономические риски»: объект – макроуровень; предмет – влияние субъектов и институтов на макроэкономическую стабильность; метод – стресс-тестирование национальной экономики на шоки, вызванные изменением экономических параметров субъектов и институтов; системообразующие – субъекты и институты национальной (и зарубежной) экономики; системно уязвимые – национальная экономика;

горизонт – долгосрочный, стратегический.

Обобщая результаты библиографического анализа (табл. 1), можно выделить ряд **выводов**, на основании которых будет решена задача уточнения критериев принадлежности и основывающегося на них определения системообразующих предприятий промышленности национальной экономики:

1. В сложившейся дискуссии отсутствуют (**разрыв**) солидарно понимаемые критерии выделения и определения экономической сущности системообразующих субъектов обрабатывающей промышленности;
2. Системообразующие субъекты, как объект исследования, объективируются на микро-, мезо- и макроуровне;
3. Системообразующие субъекты (институты) обнаруживаются через риск, формируемый по отношению системно уязвимым;
4. Направление научного поиска – создание методов и механизмов устойчивости экономического взаимодействия системообразующих и системно уязвимых предприятий в среднесрочной и долгосрочной перспективах.

Библиографический анализ показал состоятельность теоретической концепции переноса задачи и механизмов управления системообразующими субъектами с финансового на нефинансовый сектор экономики. Научная дискуссия (классифицированной по 7 направлениям) обнаруживает **незаконченность обсуждения** вопроса о критериях и субъектном определении системообразующих предприятий и отраслей обрабатывающей промышленности.

Библиографический список

1. Investing.com. – URL: <https://ru.investing.com> (дата обр. 09.11.2024).
2. Группа анализа рынков сырья, металлов и продукции. MetalResearch. – URL: <https://metalresearch.ru> (дата обр. 09.11.2024).
3. Добролежа Е. В., Рябченко А. А. Информационная модель регионального мониторинга управления денежными потоками системообразующих предприятий // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2022. – 4 (80). – С. 46–53.
4. Здоровец Ю. И., Евсюкова Т. Г. Системообразующие предприятия как фактор устойчивого развития территорий // Новости науки в АПК. – 2021. – № 2. – С. 261–264.

5. Короткевич А. И., Лапко Б. В., Яо Ч. Анализ методики определения доли импорта в экспорте с использованием таблиц «затраты – выпуск» // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : сборник научных трудов. – Гомель, 2023. – С. 44–48.
6. Миллер А. Е., Яковлева Е. В. Разработка системообразующих элементов интеллектуальной инфраструктуры технологического развития // Лидерство и менеджмент. – 2020. – Т. 7, № 2. – С. 143–160.
7. Публичное акционерное общество «Приборный Завод Тензор» / Контур-Фокус. – URL: <https://focus.kontur.ru/entity?query=1025001416241> (дата обр. 02.11.2024).
8. Семёнова Ю. И. Системообразующие предприятия России и алтайского края: значение для экономики и влияние пандемии // Актуальные вопросы функционирования экономики Алтайского края. – 2020. – № 12. – С. 177–186.
9. Сычева И. Н., Болховитина А. Н., Болховитина Е. Н. Роль системообразующих промышленных предприятий в формировании экономического каркаса региона // Экономика и управление: теория и практика. – 2024. – Т. 10, № 2. – С. 52–57.
10. Фурманов К. К., Туровец Ю. В. Оценка влияния внешних шоков на развитие обрабатывающей промышленности // Проблемы прогнозирования. – 2024. – 5 (206). – С. 128–140.
11. Шибяева В. В. Системообразующие предприятия как фактор социально-экономического развития территории // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2020. – № 28. – С. 317–319.
12. A framework for computer-assisted creation of dynamic virtual organisations / L. M. Camarinha-Matos [et al.] // International Journal of Production Research. – 2009. – Vol. 47, no. 17. – P. 4661–4690.
13. Acemoglu D., Akcigit U., W. K. Networks and the macroeconomy: An empirical exploration // NBER Macroecon Ann. – 2016. – 30(1). – P. 273–335.
14. Acemoglu D., Azar P. D. Endogenous production networks // Econometrica. – 2020. – 88(1). – P. 33–82.
15. Azam Z., Raheman A., Rashid A. A Systemic Contribution and Vulnerability of Non-financial Firms: A Cross Industry Analysis // NUML International Journal of Business & Management. – 2023. – Dec. – Vol. 18, no. 2. – ISSN 2410-5392. – DOI: [10.52015/nijbm.v18i2.185](https://doi.org/10.52015/nijbm.v18i2.185).
16. Baker W. E. The network organization in theory and practice // Networks and organizations: Structure, form and action / ed. by R. C. Eccles. – Boston, MA : Harvard Business School Press, 1992. – P. 397–429.
17. Barrot J.-N., Sauvagnat J. Input Specificity and the Propagation of Idiosyncratic Shocks in Production Networks // The Quarterly Journal of Economics. – 2016. – May. – Vol. 131, no. 3. – P. 1543–1592. – ISSN 1531-4650. – DOI: [10.1093/qje/qjw018](https://doi.org/10.1093/qje/qjw018).
18. Borgatti S. P., Foster P. C. The network paradigm in organizational research: A review and typology // Journal of Management. – 2003. – 29(6). – P. 991–1013.
19. Callon M. Techno-economic networks and irreversibility // . – P. 132–161.
20. Carvalho V. M. From micro to macro via production networks // J Econ Perspect. – 2014. – 28(4). – P. 23–48.
21. Carvalho V. M. From micro to macro via production networks // J Econ Perspect. – 2014. – 28(4). – P. 23–48.
22. Church J. R., Ware R. Industrial organization: a strategic approach. – Boston : Irwin McGraw Hill, 2000.
23. Financial constraints and propagation of shocks in production networks / B. Demir [et al.] // Rev Econ Stat 20. – 2022. – Vol. 1, no. 46.
24. International trade, foreign direct investments, and firms' systemic risk: Evidence from the Netherlands / A. Van Cauwenberge [et al.] // Economic Modelling. – 2019. – No. 81. – P. 361–386.
25. Li Y., Zobel C. W. Exploring supply chain network resilience in the presence of the ripple effect // Int J Product Econ. – 107693. – No. 228.
26. Liu S. J., Han Y., Wang D. W. An impact path analysis of COVID-19 Outbreak in China and policy response management // World. – 2020. – 36(05). – P. 1–12.
27. Markaki M., Papadakis S. Productive Structure Optimization under Macroeconomic Constraints based on Input-Output Analysis // Structural Change and Economic Dynamics. – 2024. – Sept. – Vol. 70. – P. 91–105. – ISSN 0954-349X. – DOI: [10.1016/j.strueco.2024.01.011](https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.01.011).
28. Moheb-Alizadeh H., Handfield R. The Impact of Raw Materials Price Volatility on Cost of Goods Sold (COGS) for Product Manufacturing // IEEE Transactions on Engineering Management. – 2018. – Aug. – Vol. 65, no. 3. – P. 460–473. – ISSN 1558-0040. – DOI: [10.1109/tem.2018.2796447](https://doi.org/10.1109/tem.2018.2796447).
29. Non-financial corporations and systemic risk / M. Dungey [et al.] // Journal of Corporate Finance. – 2022. – No. 72. – P. 102129.
30. Quantifying firm-level economic systemic risk from nation-wide supply networks / C. Diem [et al.] // Scientific Reports. – 2022. – May. – Vol. 12, no. 1. – ISSN 2045-2322. – DOI: [10.1038/s41598-022-11522-z](https://doi.org/10.1038/s41598-022-11522-z).
31. Risk spillovers in Chinese production network: A supply-side shock perspective / Y. Chi [et al.] // Humanities and Social Sciences Communications. – 2024. – Feb. – Vol. 11, no. 1. – ISSN 2662-9992. – DOI: [10.1057/s41599-024-02834-8](https://doi.org/10.1057/s41599-024-02834-8).
32. Throwing good money after bad: Zombie lending and the supply chain contagion of firm exit / Y. Dai [et al.] // J Econ Behav Organ. – 2021. – No. 189. – P. 379–402.

33. Wang Y., Zhang F. Modeling and analysis of under-load-based cascading failures in supply chain networks // *Nonlinear Dyn.* – 2018. – 92(3). – P. 1403–1417.
34. Werbach K., Zaring D. Systemically Important Technology. – 2023. – URL: <https://texaslawreview.org/wp-content/uploads/2023/04/WerbachZaring.pdf> (visited on 10/28/2024).
35. Zeng Y., Xiao R. Modelling of cluster supply network with cascading failure spread and its vulnerability analysis // *Int J Prod Res.* – 2014. – 52(23). – P. 6938–6953.