

DOI: 10.37791/2687-0657-2023-17-2-68-82

# Формы взаимодействия участников в цепях поставок: полная интеграция против автономного функционирования

С. Н. Любяченко<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Новосибирский государственный университет экономики и управления (НГУЭУ), Новосибирск, Россия  
\* lubsofia@yandex.ru

**Аннотация.** Восстановление производственно-экономического потенциала российских предприятий в условиях экономической войны обуславливает необходимость поиска наиболее эффективных форм организации деятельности фирм в цепях поставок, позволяющих повысить степень их конкурентоспособности на рынках. Актуальность данной задачи повысилась в условиях дипломатической изоляции и введения экономических санкций, повлиявших на распад основных технологических и логистических цепочек. В данных обстоятельствах особое значение приобретает необходимость понимания того, какая структура отрасли даст наибольшее приращение объемов производства продукции и минимальные цены при сохранении устойчивости цепочек поставок. Целью исследования является определение принципов и оптимальных форм организации деятельности фирм в цепях поставок с позиции рыночной эффективности и прибыльности самих участников. Поставленная цель предопределила решение следующих задач: проведен сравнительный анализ двух вариантов взаимодействия участников цепи – автономного функционирования и полной вертикальной интеграции; идентифицирована модель контрактных отношений фирм, позволяющая им получать максимальную прибыль; определен наиболее привлекательный вариант организации цепи с позиции потребителя (объемов выпуска и цены); разработана экономико-математическая модель расчета оптимальных параметров деятельности в цепи поставок промышленного предприятия для двух противоположных моделей поведения фирм. Методологическую основу исследования составляет синтез теоретико-методологических и прикладных исследований зарубежных и отечественных авторов в области теории управления цепями поставок, а также теории отраслевых рынков. *Научной новизной исследования* является методический подход к рассмотрению цепи поставок как системы, ориентированной на рыночную функцию спроса, т. е. деятельность всех участников цепи настроена на производство и продажу такого объема товара, на который предъявлен спрос. В статье предложена формальная модель, позволяющая проанализировать стимулы к вертикальной интеграции и оценить результаты альтернативных стратегий поведения фирм в цепи поставок.

**Ключевые слова:** цепи поставок, вертикальная интеграция, взаимодействие фирм, повышение конкурентоспособности

**Для цитирования:** Любяченко С. Н. Формы взаимодействия участников в цепях поставок: полная интеграция против автономного функционирования // Современная конкуренция. 2023. Т. 17. № 2. С. 68–82. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-17-2-68-82

# Forms of Interaction of Participants in Supply Chains: Full Integration Versus Autonomous Functioning

S. Lyubyashenko<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> *Novosibirsk State University of Economics and Management (NSUEM), Novosibirsk, Russia*

\* *lubsofia@yandex.ru*

**Abstract.** The restoration of the production and economic potential of Russian enterprises in the conditions of an economic war necessitates the search for the most effective forms of organizing the activities of firms in supply chains, which make it possible to increase their degree of competitiveness in the markets. The urgency of this task has increased in the context of diplomatic isolation and the imposition of economic sanctions that have affected the collapse of the main technological and logistics chains. In these circumstances, the need to understand which industry structure will give the largest increment in production volumes and the lowest prices while maintaining the stability of supply chains is of particular importance. The purpose of the study is to determine the principles and optimal forms of organizing the activities of firms in supply chains from the standpoint of market efficiency and profitability of the participants themselves. The set goal predetermined the solution of the following tasks: a comparative analysis of two options for the interaction of chain participants was carried out – autonomous functioning and full vertical integration; the model of contractual relations of firms is identified, which allows them to receive maximum profit; the most attractive variant of the chain organization from the position of the consumer (output volumes and prices) was determined; an economic-mathematical model has been developed for calculating the optimal parameters of activity in the supply chain of an industrial enterprise for two opposite models of firms' behavior. The methodological basis of the study is a synthesis of theoretical, methodological and applied research of foreign and domestic specialists in the field of supply chain management theory, as well as the theory of industry markets. The scientific novelty of the study is a methodical approach to considering the supply chain as a system oriented to the market function of demand, i.e. the activities of all participants in the chain are set up to produce and sell such a volume of goods for which demand is presented. The article proposes a formal model that allows one to analyze the incentives for vertical integration and evaluate the results of alternative strategies for the behavior of firms in the supply chain.

**Keywords:** supply chains, vertical integration, interaction of firms, increasing competitiveness

**For citation:** Lyubyashenko S. Forms of Interaction of Participants in Supply Chains: Full Integration Versus Autonomous Functioning. *Sovremennaya konkuretsiya=Journal of Modern Competition*, 2023, vol.17, no.2, pp.68-82 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2023-17-2-68-82

## Введение

В условиях экономической блокады, связанной с введением санкций, разобщенности технологических и логистических цепочек российские предприятия частично потеряли сырьевую базу и основные рынки сбыта. Задача обеспечения технологического и производственного

суверенитета, поставленная президентом России, в условиях санкционного давления обуславливает необходимость восстановления разорванных цепей поставок и повышение производственно-экономического потенциала российских предприятий. Обострение геополитической ситуации требует пересмотра архитектуры эффективной производственной цепочки и учета интересов

не только производителя, но и потребителя. Мировая практика свидетельствует о том, что минимальные риски имеет такая цепь, при которой ее участниками является значительное число крупных организаций в виде поставщиков первого и второго уровней.

К основным задачам, которые стоят перед менеджментом современных компаний в турбулентной рыночной среде, относятся: оптимизация системы управления логистическими потоками, обновление и повышение загрузки производственных мощностей, управление запасами и внедрение современных методов управления затратами, обеспечение бесперебойной работы цепи [1]. Решение этих задач находится в области комплексного управления цепями поставок. В результате исследования влияния пандемии COVID-19 и глобализации на цепочки поставок американские специалисты получили интересные данные. По опросам компаний, лишь 6% оценили свои цепи поставок как полностью прозрачные, а 69% из них – как не полностью прозрачные. Объем мирового рынка цепочек поставок составлял 15,85 млрд долларов США на 2020 год. Ожидается, что в период с 2020 по 2027 год мировой рынок цепочек поставок будет расти в среднем на 11,2% [2]. Как показывают эти статистические данные, полученные по американской промышленности и ретейлу, цепочки поставок играют решающую роль в эффективном управлении бизнесом. Сбои в их работе могут привести к финансовым потерям в размере 62%, а снижение затрат всей цепочки поставок с 9 до 4% может удвоить прибыль [2]. Основными причинами сбоев в цепочке поставок в США в допандемический период являлись незапланированные сбои в работе ИТ (68%), неблагоприятные погодные условия (62%), потеря кадров (51%), кибератаки (50%) и пожары (44%) [2].

Таким образом, актуальность проблемы бесперебойной работы цепи требует моделирования результатов деятельности компаний при различных стратегиях поведения. Это становится возможным на основе мето-

дологического подхода теории отраслевых рынков и экономической теории, что позволяет оценить наиболее перспективные стратегии.

## Степень изученности проблемы

Анализ цепей поставок является объектом изучения многих дисциплин: логистики, стратегического менеджмента, маркетинга взаимоотношений, экономики фирм. Эволюция предмета управления цепями поставок (SCM) происходила по мере роста исследований в перечисленных областях знаний. Так, наиболее популярным стал подход с позиции минимизации издержек в цепи поставок в логистике. В стратегическом и операционном менеджменте SCM рассматривается чаще всего проблема управления запасами. Теория фирмы затрагивает вопросы роста фирм, объясняет их границы на основе контрактной концепции. Развивая основную идею Коуза о том, что частично трансакции совершаются на рынке, а частично – в фирме, Уильямсон рассматривает фирму и рынок как альтернативные механизмы управления трансакциями, акцентируя внимания на преимуществах и недостатках каждого из них и аргументируя мотивы к интеграции компаний [3].

«В SCM существует свое четко определенное проблемное ядро – как организовать цепочку поставок с минимальными затратами (включая задачу выбора наилучших партнеров). Данная задача во многом совпадает с интересами экономической теории контрактов, поскольку организация цепочки поставок представляет собой, по сути, формальные и неформальные контракты между ее участниками. И здесь проблематика SCM и теории контрактов в значительной степени совпадает» [4].

В монографии О. А. Курносовой предложен механизм управления системой логистического сервиса промышленных предприятий, который представляет собой целостную систему, нацеленную на по-

вышение эффективности, качества логистического обслуживания, что обеспечивает конкурентоспособность фирм в цепи [5].

В. Я. Омельченко подчеркивает исключительность логистики в условиях глобализации и международной конкуренции. По ее мнению, глобализация экономики, современные тенденции развития мирового рынка оказывают огромное влияние на организацию производства и сбыта продукции. Жизнеспособными в перспективе оказываются те компании, которые способны быстро реагировать на потребности клиентов и рынков [6].

В работе С. А. Толкачева и других авторов рассматривается экономическая эффективность функционирования цепочек добавленной стоимости на основе внедрения цифровых технологий и платформенных решений [7]. По их мнению, фирмы в промышленном секторе склонны к локализации производственных процессов на своих собственных производственных мощностях. Это ведет к росту концентрации на рынке и усилению монополизации, что подрывает стимулы к снижению издержек и освоению новых технологий. Авторы рассматривают крупный бизнес как препятствие к переходу на инновационный путь развития и предлагают их реорганизацию в открытые производственные цепочки.

В работе В. И. Мамонова, В. А. Полуэктова проведен анализ поведения фирмы-поставщика при определении объемов поставки товара на рынок в условиях различных контрактов с использованием методологии теории вероятности [8]. Авторы дают оценку ущерба при отклонении объемов поставки от оговоренного в контракте. В данной работе также анализируются взаимоотношения между поставщиком и покупателем при осуществлении ценовой политики продажи товара со скидками и ее влияние на прибыль каждого из них.

Ряд вопросов, касающихся выбора формы взаимодействия предприятий, исследованы в работе С. П. Петрова и В. М. Гильмун-

динова. В качестве альтернативы рыночному взаимодействию рассматриваются вертикальная интеграция и вертикальные ограничивающие соглашения, а также вводится категория интеграции цепочек поставок [9].

Концепции «бизнес-экосистем», которые также используют цепочки поставок и отношения, представляющие собой нечто среднее между интеграцией и договором, рассматриваются в трудах М. Д. Рубана, А. Г. Бездудной, М. Г. Трейман, В. В. Стаценко, И. И. Бычковой. Авторы делают акцент на использовании информационных технологий как драйвера роста экономики [10–12].

Анализ источников по данной проблематике позволил установить, что теоретическая и методическая базы оценки целесообразности и эффективности интеграции участников в цепи поставок недостаточно проработаны; отсутствует методология управления цепями поставок на основе анализа функции спроса конечного потребителя. Различные дисциплины рассматривают лишь отдельные аспекты сложного процесса управления цепями поставок. В статье предпринята попытка синтезировать методологический подход теории отраслевых рынков и экономической теории, что может рассматриваться как один из элементов научной новизны.

### **Теоретические аспекты организации цепи поставок**

Цепь поставок включает в себя множество звеньев, связанных прежде всего материальным потоком. Цепь поставок начинается с приобретения сырья, готовых материалов и комплектующих изделий у поставщиков, но не всегда заканчивается продажей готовых товаров и услуг клиенту. Современная цепь поставок также включает в себя такие функционалы, как послепродажный сервис, реверсивную и утилизационную логистику [13]. В данном исследовании рассматривается прямая цепь поставок, которая включает в себя трех участников:

поставщика, фокусную фирму (промышленную или торговую) и покупателя, участвующих в производстве и продвижении товарных потоков.

Существуют разнообразные способы организации сотрудничества предприятий в цепях поставок, но вопрос о том, какой вариант организации деятельности является наиболее эффективным для фирм и потребителей, остается малоизученным. В практике деятельности цепей поставок можно найти следующие варианты сотрудничества участников.

1. Неформальные соглашения фирм о совместной деятельности с целью осуществления совместных закупок комплектующих и полуфабрикатов, а также реализации совместных инвестиционных проектов, транспортировки грузов, исследований в области маркетинга и рекламы. Гибкость и отсутствие жестких обязательств можно считать достоинствами такой формы соглашений, однако ее недостатком является внезапный отказ от сотрудничества одного из участников в любой момент времени.

2. Долгосрочные формальные контрактные отношения, устанавливающие обязательства каждой из сторон, например на поставку сырья по фиксированным ценам при условии приобретения определенного объема. Плюсы такого соглашения очевидны: жесткие взаимные обязательства сторон, повышающие конкурентоспособность фирм и снижающие предпринимательские риски, а к минусам можно отнести потерю гибкости системы.

3. Образование стратегического союза или партнерства на основе доверия. Стратегические союзы предусматривают долгосрочные обязательства сторон, гарантирующие будущие заказы и поставки, что повышает конкурентоспособность участников цепи и снижает неопределенность окружающей среды. Однако главным недостатком таких взаимоотношений на рынке является высокая вероятность оппортунистических действий.

4. Полная вертикальная интеграция в результате приобретения фокусной фирмой контрольного пакета акций фирмы-поставщика или продавца, а также создание совместного предприятия. Эта модель поведения позволяет максимально контролировать осуществление операций и часто используется при освоении новых рынков. В этом случае доминирующая компания покупает фирму, работающую в отрасли на данном рынке, и на ее базе организует свое производство. При этом достигается сразу несколько целей. Во-первых, устраняется прямой конкурент, а во-вторых, используется уже существующая система каналов и связей внутри отрасли. Кроме того, может быть использован имидж компании, ее репутация и известность на рынке.

Если цепь поставок имеет несколько уровней, то фирмы, действующие внутри цепи, для лучшего удовлетворения потребностей конечного клиента должны кооперироваться, чтобы конкурировать не друг с другом, а с предприятиями, действующими в других цепях поставок. Таким образом, процессы кооперации и интеграции устраняют границы между организациями и делают всю цепь поставок более совершенной.

Благодаря процессу интеграции компании-участники могут оптимизировать цепь поставок с целью минимизации общих логистических издержек и максимального удовлетворения рыночного спроса. Использование механизма интеграции контрагентов в цепях поставок позволяет сократить время исполнения заказа, повысить качество логистического сервиса. Таким образом, снижение логистических рисков внутри цепей в результате сокращения транспортных, складских издержек позволяет к тому же оптимизировать и финансовые потоки фирм.

Барьерами интеграции участников цепи являются: боязнь оппортунистического поведения контрагентов, различные представления фирм относительно подходов, связанных с управлением цепями поставок; большие различия в масштабах предприятий,

которые приводят, как правило, к неравноправным партнерским отношениям; финансовые барьеры и т. п. Независимо от формы взаимодействия фирм, системный подход управления цепочками поставок позволяет синхронизировать все процессы и звенья цепи за счет объединения ресурсов и усилий всех участников. Скоординированное управление цепочками поставок повышает их эффективность.

### Предпосылки анализа

Определим функцию спроса на товар в виде  $P = a - bQ$ . Предположим, что запасы участников цепи равны нулю, это означает, что объем выпуска продукции поставщика равен объему продаж фокусной фирмы и конечного продавца. Рассмотрим одноуровневую цепь поставок. Поставщик производит и поставляет продукцию в течение определенного промежутка времени фокусной фирме (веерная поставка отсутствует), которая после дополнительной обработки продает ее конечному продавцу.

Пусть величина  $q$  есть искомый объем поставки, которую фирма-поставщик намерена отразить в качестве условия контракта и передать по цепи. Обозначим через  $\beta p$  средние издержки поставщика, где коэффициент  $0 < \beta < 1$ ,  $p_0$  – стоимость производства поставщика (или закупочная цена товара).

Для фокусной фирмы цена  $p_0$ , соответственно, включается в издержки наряду с дополнительными затратами, которые она добавляет при производстве продукции (или при перепродаже товара), обозначим их как  $c$ . Будем также использовать реальное

предположение о том, что изменение средних общих издержек в достаточно большом интервале выработки  $[q_1, q_2]$  незначительно настолько, что им можно пренебречь (на многих предприятиях промышленного сектора с дискретным характером производства эмпирическая кривая предельных издержек характеризуется довольно «плоским дном») [8, с. 144]. То есть величина средних общих издержек (предельных издержек) для заданного интервала задается параметром  $c$ . Учитывая условия контракта, фокусная фирма должна определить такое значение цены  $p_f$ , на которое ей следует ориентироваться в производственной деятельности и при котором ожидаемая прибыль будет максимальной [9, с. 144]. Указанная величина  $p_f$  представляет собой издержки конечного продавца, который осуществляет поставку продукции на рынок по розничной цене  $p$ . Также необходимо установить ограничения экзогенных параметров  $a, b, c$  и  $\beta$ . Для любого рассматриваемого далее случая цена всегда соответствует условию  $p \leq \alpha$ , откуда следует, что  $c \leq \alpha(1 - \beta)$  или  $\beta \leq 1 - c/\alpha$ . То есть параметры  $\beta$  и  $c$  взаимообуславливают друг друга. Задавая область допустимых значений для  $\beta$ , можно определить диапазон изменения параметра  $c$ : он одинаковый для всех случаев организации деятельности цепи в отрасли. Зная возможные диапазоны допустимых значений величин  $\beta$  и  $c$ , можно получать зависимости показателей цены, прибыли, объема продаж товара, цен промежуточных товаров от конкретных значений этих параметров.

Рассмотрим два случая взаимодействия на рынке участников цепи с позиции максимизации прибыли (рис. 1).

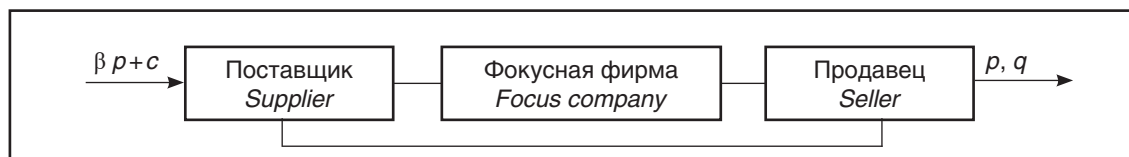


Рис. 1. Схема вертикально интегрированной цепи поставки

Fig. 1. Diagram of a vertically integrated supply chain

### Случай 1. Полная интеграция участников цепи

Вертикальная интеграция является довольно привлекательной стратегией компаний, поскольку она ограничивает вход в отрасль новых фирм и усиливает рыночную власть участников цепи благодаря более низким издержкам, чем у конкурентов. Вертикальная интеграция предполагает, что фирма, действующая в отрасли, является (становится) собственником либо более ранних (интеграция первого вида, интеграция ресурсов), либо более поздних (интеграция второго вида, интеграция конечного продукта) стадий производственного процесса [14].

Экономия затрат может носить как технологический характер, так и нетехнологический, например экономия на транзакционных затратах. Экономия на затратах наиболее актуальна, когда на предприятии сырьевой отрасли имеет место чистая внутренняя экономия крупномасштабного производства, что приводит к чистой внешней экономии. В целом в данном случае можно также говорить об абсолютных стоимостных преимуществах укоренившейся фирмы за счет использования более качественных ресурсов. Вторым способом влияния фирмы при вертикальной интеграции является доминирующее положение в случае контроля за крупным предприятием отрасли, что позволяет проводить ценовую дискриминацию по отношению к сторонним клиентам.

Дадим характеристику производственного процесса цепи поставок. В случае вертикально интегрированной системы задача максимизации прибыли есть

$$\pi(q)^k = \max_q (P - \beta(a - bq) - c)q.$$

Следовательно, необходимым условием максимизации прибыли (условием первого порядка) будет равенство  $\frac{d\pi(q)^k}{dq} = 0$ , откуда определяется оптимальный объем поставки  $q$ , цена потребления  $p$  и суммарная прибыль  $\pi(q)^k$ :

$$q = \frac{a(1-\beta) - c}{2b(1-\beta)}, \quad p = \frac{a(1-\beta) + c}{2(1-\beta)},$$

$$\pi(q)^k = \frac{[a(1-\beta) - c]^2}{4b(1-\beta)}.$$

Отметим, что  $\pi^k < 0$  при фиксированном  $\beta$  для любого объема выпуска, а вторая производная  $\pi^k > 0$ . Следовательно,  $\min \pi^k = 0$  при  $c < a(1 - \beta)$ .

### Случай 2. Автономное функционирование всех участников цепи

Фокусная фирма, являясь производителем промежуточного товара, назначает цену, превышающую средние общие издержки  $p_f > (p_0 + c)$  при любом объеме поставки  $q$ , что позволяет ему получить положительную чистую прибыль. Соответственно, на каждую единицу промежуточного товара фирма-производитель получит прибыль в размере  $(p_f - p^0 - c)$ . Фирма-потребитель для любой предложенной партнером цены промежуточного товара будет определять цену продажи товара конечному потребителю так, чтобы  $p > p_f$ , и которая максимизирует его прибыль [8, с. 145]. Таким образом, соотношение цен в цепи поставок представлено как  $p > p_f > p_0$ . На рисунке 2 представ-

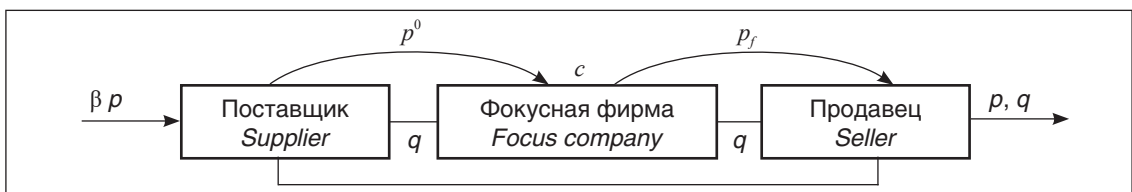


Рис. 2. Схема цепи поставки при самостоятельном функционировании фирм

Fig. 2. Scheme of the supply chain for independent functioning of firms

лены параметры взаимодействия фирм при автономном функционировании.

Для случая неинтегрированной отрасли задача поставщика есть

$$\pi(p^0) = \max_{p^0} [(p^0 - \beta(a - bq))q].$$

Приравняв производную к нулю:  $\pi'(p_0) = 0$ , получим  $p^0 = \frac{a(2+\beta) - c(2-\beta)}{4-\beta}$ , а спрос на конечный товар (следовательно, и на промежуточный товар) будет равен  $q = \frac{a(1-\beta) - c}{2b(4-\beta)}$ . Прибыль поставщика составит  $\pi(p^0) = \frac{[a(1-\beta) - c]^2}{4b(4-\beta)}$ .

Фокусная фирма решает задачу

$$\pi(p_f) = \max_{p_f} [(p_f - p^0 - c)q].$$

Из решения уравнения  $\pi'(p_f) = 0$  получаем цену промежуточного продукта

$$p_f = \frac{3a + c}{4 - \beta}.$$

Прибыль фокусной фирмы равна

$$\pi(p_f) = \frac{[a(1-\beta) - c]^2}{2b(4-\beta)^2}.$$

Для третьего участника цепи – конечно-го продавца – прибыль находим из решения задачи  $\pi(q) = \max_q [(p - p_f)q]$ , откуда получаем розничную цену продукции  $p = \frac{a(7-\beta) + c}{2(4-\beta)}$ . Прибыль продавца составит  $\pi(q) = \frac{[a(1-\beta) - c]^2}{4b(4-\beta)^2}$ .

Для неинтегрированной отрасли имеем

$$p = \frac{a(7-\beta) + c}{2(4-\beta)}, \quad q = \frac{a(1-\beta) - c}{2b(4-\beta)},$$

$$\pi(p^0) + \pi(p_f) + \pi(q) = \frac{(7-\beta)[a(1-\beta) - c]^2}{4b(4-\beta)^2}.$$

### Сравнение результатов функционирования цепи поставок при двух формах организации системы

Обращает на себя внимание разная результативность отраслевых параметров с различной структурой организации дея-

тельности в цепи. На рисунке 3 представлена суммарная прибыль цепи в двух противоположных формах взаимодействия в зависимости от затрат поставщика ( $\beta$ ).

При сравнении суммарной отраслевой прибыли в двух вариантах организации системы получены следующие результаты:

1. При увеличении коэффициента  $\beta$  в обоих случаях наблюдается сокращение общей прибыли, поскольку  $\pi'(\beta) < 0$ . Это означает, что финансовые результаты остальных участников цепи напрямую зависят от издержек поставщика.

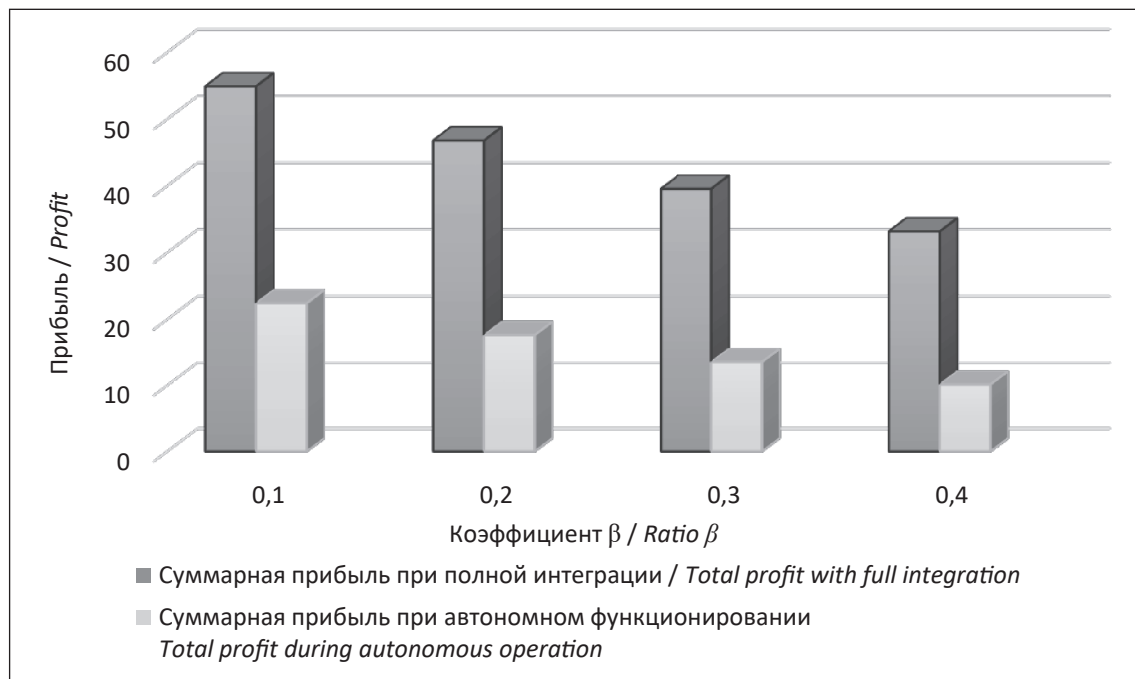
2. В результате высококонцентрированная отрасль при полной интеграции демонстрирует большую величину прибыли, нежели при автономном функционировании всех участников цепи.

3. Значение прибыли при полной вертикальной интеграции в 2,5 раза превышает аналогичный показатель при автономном функционировании, что связано с улавливанием синергетического эффекта – экономией на масштабе и сокращением транзакционных издержек.

Для оценки чувствительности суммарной прибыли цепи от затрат поставщика были рассчитаны коэффициенты эластичности (табл. 1).

По результатам расчетов можно увидеть сокращение коэффициентов эластичности в обоих случаях. Абсолютное значение коэффициентов выше при автономном функционировании, поскольку такая система изначально связана с более высоким уровнем затрат, прирастающих в каждом звене цепочки. Поэтому такая форма организации деятельности на рынке будет более подвержена влиянию затрат на прибыль. При снижении  $\beta$  с 0,4 до 0,3 (на 25%) наблюдается рост прибыли на 19% при вертикальной интеграции (на 1% сокращения затрат имеет место рост прибыли в 0,76 раз). А при автономном функционировании при снижении  $\beta$  на 25% наблюдается рост совокупной прибыли на 33% (на 1% затрат – рост прибыли в 1,34 раза). Эти данные





**Рис. 3.** Суммарная прибыль цепи при различных вариантах организации деятельности цепи поставок в зависимости от затрат поставщика ( $\beta$ )

Fig. 3. The total profit of the chain for various options for organizing the activities of the supply chain, depending on the costs of the supplier ( $\beta$ )

**Таблица 1.** Эластичность совокупной прибыли цепи поставок в зависимости от снижения затрат поставщика ( $\beta$ )

Table 1. Elasticity of the total profit of the supply chain depending on the reduction of supplier costs ( $\beta$ )

Затраты поставщика ( $\beta$ ) <i>Supplier's costs (<math>\beta</math>)</i>	0,2	0,3	0,4
Коэффициент эластичности при вертикальной интеграции фирм в цепи <i>Coefficient of elasticity for vertical integration of firms in the chain</i>	0,34	0,54	0,76
Коэффициент эластичности при автономном функционировании фирм в цепи <i>Coefficient of elasticity in the autonomous functioning of the company in the chain</i>	0,54	0,90	1,35

позволяют понять, почему все больше компаний на Западе нацелены на сокращение затрат путем использования искусственного интеллекта и машинного обучения для управления своими процессами. Более того, многие ведущие производственные компании считают, что в ближайшем будущем они будут зависеть от искусственного

интеллекта. Это означает, что инвестиции в эту сферу будут расти. По данным Исследовательского центра FinancesOnline, 19% компаний, внедряющих элементы управления цепями поставок, используют машинное обучение для повышения точности прогнозов, а 4% компаний активно используют искусственный интеллект [15].

Рассмотрим далее другие параметры рынка: объемы поставок и рыночные цены.

На основе полученных формул построим график (рис. 4) зависимости величины поставки  $q$  от коэффициента  $\beta$ .

Максимальный объем производства наблюдается при полной вертикальной интеграции. Он превышает аналогичный показатель при автономном функционировании в 4,3 раза, что свидетельствует о преимуществе данного типа взаимодействия фирм для потребителя даже при увеличении уровня рыночной концентрации. Причем с ростом затрат поставщика ( $\beta$ ) отрыв увеличивается. Несмотря на сокращение выпуска продукции с ростом  $\beta$  в обоих случаях, при двух вариантах организации производства в цепи поставок замечена максимальная разница в объемах производства (в 6 раз превышение  $q$  при полной интеграции фирм, когда значение  $\beta = 0,4$ ).

Для понимания причин большей прибыли при полной интеграции фирм, кроме объемов выпуска, необходимо проанализировать цены. Для этого рассмотрим измене-

ние параметра издержек фокусной фирмы  $c$ , выраженного в единицах  $a$ , зафиксировав  $\beta$  на уровне 0,1. Сравнение цены продаж как важнейшего рыночного параметра представлено на рисунке 5.

Рисунок 5 демонстрирует, что при любом значении издержек ( $c$ , выраженных в единицах  $a$ ) рыночная цена для конечного потребителя будет ниже при полной вертикальной интеграции, хотя с ростом затрат доминирующей фирмы по мере движения к максимально высоким издержкам ( $c = 0,8a$ ) происходит сближение рыночных цен. Это говорит о том, что при низких издержках фокусной фирмы наиболее предпочтительной структурой для потребителя будет случай полной вертикальной интеграции.

Коэффициенты эластичности изменения цены в зависимости от изменения затрат доминирующей фирмы представлены на рисунке 6. В случае полной вертикальной интеграции коэффициенты эластичности существенно выше, чем при автономном функционировании. Это означает, что издержки фокусной фирмы (при

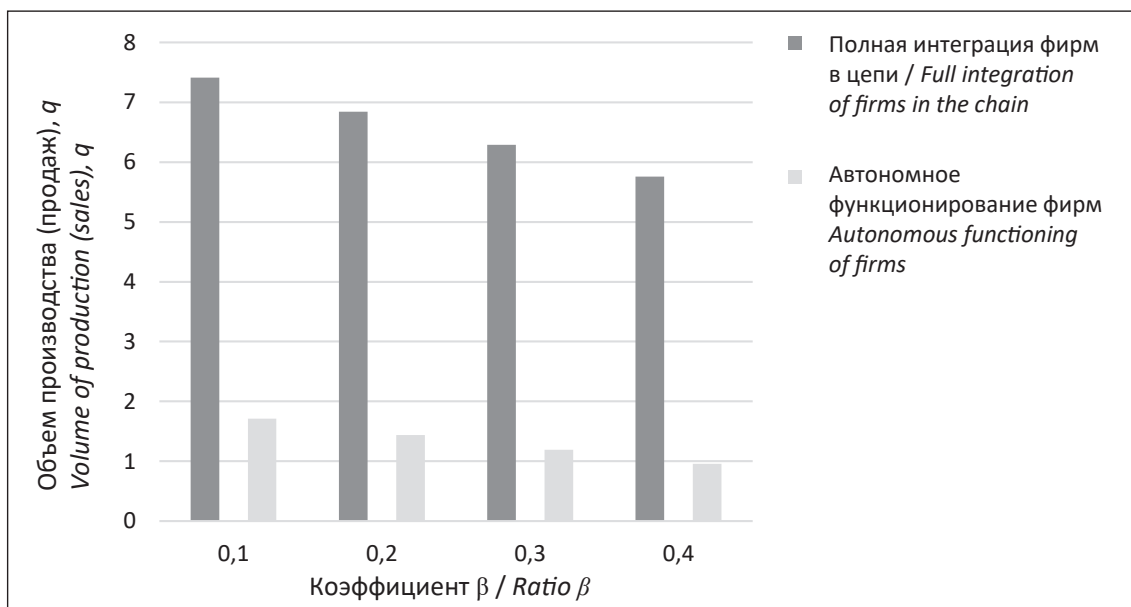
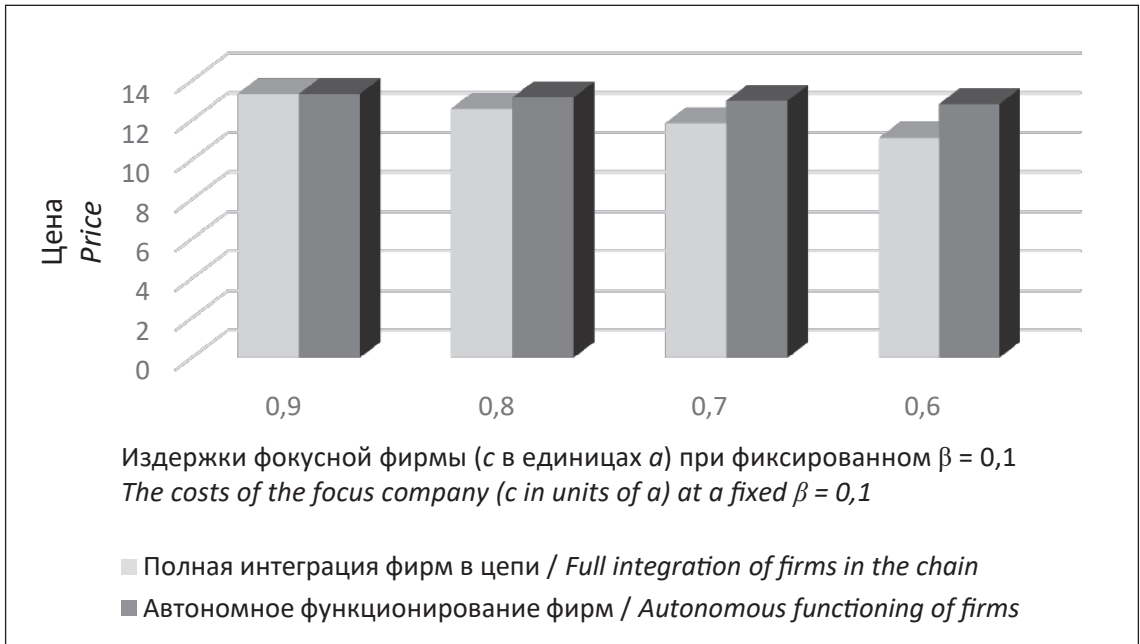
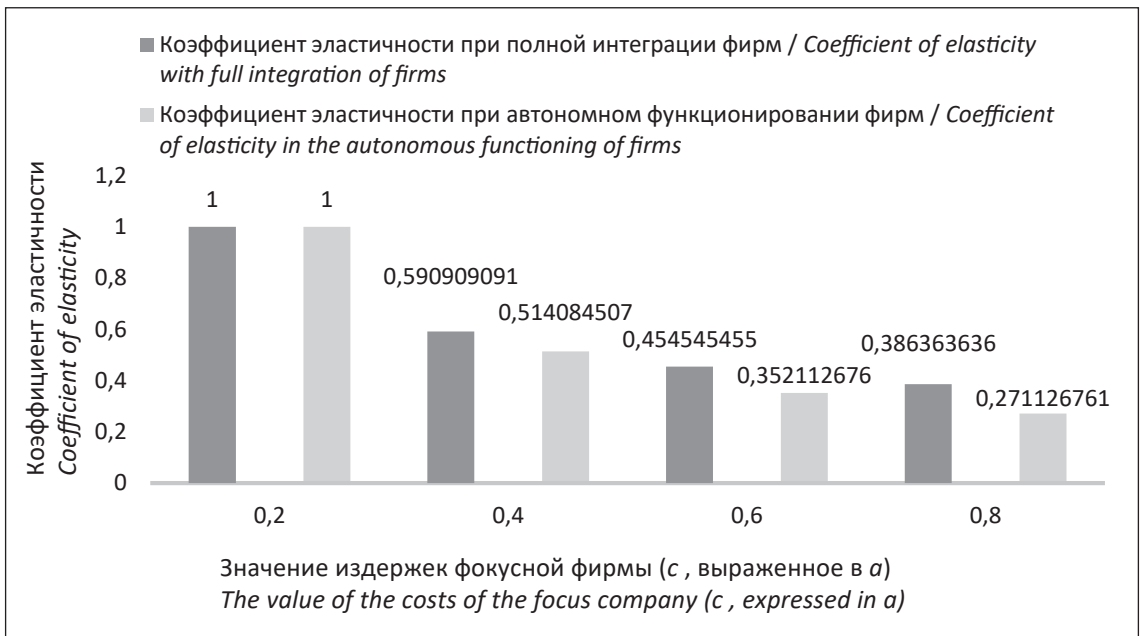


Рис. 4. Отраслевой объем производства

Fig. 4. Industry output



**Рис. 5.** Рыночная цена при различных вариантах организации деятельности фирм в цепи поставок  
 Fig. 5. Market price for various options for organizing the activities of firms in the supply chain



**Рис. 6.** Коэффициенты эластичности изменения цены в зависимости от изменения затрат доминирующей фирмы  
 Fig. 6. Elasticity coefficients of price changes depending on changes in the costs of the dominant firm

фиксированных затратах поставщика) оказывают большее влияние на рыночную цену, чем в противоположном случае. При максимальном росте затрат (в 4 раза) цена прирастает лишь в 2,6 раза при интегральном взаимодействии, в то время как при самостоятельном ведении деятельности всех участников цепи влияние на цену незначительное (рост в 1,08 раз).

В случае полностью автономного функционирования фирм даже резкое повышение затрат фокусной фирмы не приводит к такому же резкому повышению цены, т. е. чувствительность цены к изменению издержек оказывается существенно ниже, чем при полной вертикальной интеграции. Таким образом, с позиции отрасли рост издержек производства фокусной фирмы отрицательно влияет на рыночные цены.

При разумных допущениях о функции издержек фокусной фирмы и поставщика оказывается, что интегрированная отрасль получает большую прибыль, чем неинтегрированная, за счет больших объемов реализации, а не за счет отрицательных внешних эффектов. Эти особенности являются общими: цель вертикальной интеграции состоит также и в устранении механизма искажения цены, который всегда возникает, когда последовательно связанные фирмы добавляют свою маржу между ценой и затратами на каждой стадии производства [8]. Таким образом, аналитический инструментарий, предложенный в статье, подтверждает, что проблема «двойной надбавки» решается в условиях полной интеграции фирм в цепи, растет общественное благосостояние, т. е. излишек продавца и покупателя [16–18].

## Заключение

Автором представлен новый подход к рассмотрению цепей поставок с позиции экономической теории и теории отраслевых рынков. С помощью математического аппарата проведено сравнение двух противоположных форм организации производ-

ства внутри цепей поставок – вертикальной интеграции и автономного функционирования – на основе контрактов, получены необходимые формулы для прибыли, объема поставки, цены.

При сравнении суммарных показателей прибыли, объемов производства и рыночной цены установлено:

1. Наилучшие результаты функционирования цепи поставок (низкие цены и высокие объемы выпуска) наблюдаются при полной вертикальной интеграции, что характеризует данную структуру как конкурентоспособную и более привлекательную для общества. Учитывая, что на рынках ведется конкурентная борьба не между отдельными фирмами, а между цепочками поставок, то проблема роста концентрации как угрозы реализации рыночной власти может быть частично снята. Таким образом, фирмы будут более склонны к интеграции своей деятельности, к ориентации на сотрудничество. Полная вертикальная интеграция фокусной фирмы с ключевыми поставщиками и потребителями снижает неопределенность внешней среды и дает экономии на издержках.

2. При сравнении коэффициентов эластичности изменения цены в зависимости от изменения затрат доминирующей фирмы в условиях различных вариантов организации отраслевой системы очевидно, что при полной вертикальной интеграции коэффициенты эластичности существенно выше, чем при автономном функционировании.

3. Деятельность поставщика полностью зависит от спроса конечного покупателя; результаты деятельности фокусной фирмы зависят от издержек поставщика.

4. С помощью расчета коэффициентов эластичности совокупной прибыли цепи поставок в зависимости от затрат поставщика было установлено, что автономное функционирование участников цепи характеризуется большими рисками потери прибыли при увеличении затрат в первом звене. Значения коэффициентов выше при само-

стоятельной деятельности фирм, поскольку такая система изначально связана с более высоким уровнем затрат, прирастающих в каждом звене цепочки.

Полная или частичная вертикальная интеграция приводит к росту уровня концентрации, что может ограничить конкуренцию на основном и производных рынках, но при этом повышается конкурентоспособность компаний в цепи поставок. Результаты функционирования рынка демонстрируют предпочтительность данной модели поведения фирм в цепи поставок для потребителя, поскольку он получает продукцию в большем количестве и по более низкой цене, чем в случае автономного функционирования фирм. Таким образом, предложенная модель позволяет оптимизировать процесс организации производства не только отдельных участников, но и всей цепи. В условиях западных санкций и необходимости решения задач по обеспечению роста

реальной экономики, поставленных Президентом РФ в Указе от 13 мая 2017 г. № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» [19], восстановление промышленности входит в перечень приоритетных задач. Поэтому поиск наиболее эффективных форм организации производства приобретает еще большую актуальность. Рост уровня концентрации может быть оправдан повышением эффективности работы фирм и отрасли в целом.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты позволяют использовать методический подход к управлению цепями поставок, сделать выбор модели поведения фирм на рынке и рассчитать параметры их деятельности, а также оценить вклад цепей поставок в эффективность функционирования рынков на основе анализа цен и объемов производства.

## Список литературы

1. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики: учебник / под ред. Б. А. Аникина и Т. А. Родкиной. – М.: Проспект, 2013. – 344 с.
2. *Kolmar C.* 18 stunning supply chain statistics [2023]: facts, figures, and trends // Zippia. Oct. 24, 2022. URL: <https://www.zippia.com/advice/supply-chain-statistics/> (дата обращения: 18.03.2023).
3. *Кузьминов Я., Юдкевич М.* За пределами рынка: институты управления трансакциями в сложном мире (Нобелевская премия по экономике 2009 года – Оливер Уильямсон и Элинор Остром) // Вопросы экономики. 2010. № 1. С. 82–98. DOI: 10.32609/0042-8736-2010-1-82-98.
4. *Сторчева М.* Теория фирмы, управление цепочками поставок и маркетинг взаимоотношений // Вопросы экономики. 2014. № 1. С. 40–60. DOI: 10.32609/0042-8736-2014-1-40-60.
5. *Курносова О. А.* Управление системой логистического сервиса на промышленных предприятиях в условиях неоиндустриализации: механизм, методы, модели: монография; ГБУ «Институт экономических исследований». – М.: ООО «Буки Веди», 2021. – 500 с.
6. *Омельченко В. Я.* Стратегия развития логистических систем в условиях глобализации мировой экономики: монография / под науч. ред. проф. А. Г. Семенова. – Донецк: ДонНУ, 2008. – 371 с.
7. *Толкачев С. А., Тепляков А. Ю., Фалалеева А. В.* Прогнозный потенциал концепции последовательного распространения технологий широкого применения в экономике // Экономическое возрождение России. 2022. № 4 (74). С. 9–27. DOI: 10.37930/1990-9780-2022-4-74-9-27.
8. *Мамонов В. И., Полуэктов В. А.* Определение объема поставки продукции в цепи поставок // Бизнес. Образование. Право. 2019. № 2 (47). С. 142–147. DOI: 10.25683/VOLBI.2019.47.220.
9. *Петров С. П., Гильмундинов В. М.* Интеграция цепочек поставок как форма вертикального взаимодействия в теории фирмы // Вопросы экономики. 2022. № 3. С. 147–160. DOI: 10.32609/0042-8736-2022-3-147-160.
10. *Рубан М. Д.* Цифровые бизнес-экосистемы как драйвер роста стартапов // Современная конкуренция. 2022. Т. 16. № 4. С. 85–94. DOI: 10.37791/2687-0657-2022-16-4-85-94.
11. *Бездудная А. Г., Трейман М. Г.* Бизнес-экосистемы компаний: конкуренция или сотрудничество, развитие цифровых подходов // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2021. № 4 (130). С. 129–134.

12. Стаценко В. В., Бычкова И. И. Экосистемный подход в построении современных бизнес-моделей // Индустриальная экономика. 2021. № 1. С. 45–61. DOI: 10.475776/2712-7559\_2021\_1\_45.
13. Лосева Ю. Ю., Петрова А. В., Макурсев В. В. Управление таможенными услугами в международной цепи поставки товаров // Студенческий. 2019. № 1-2 (45). С. 15–20.
14. Чепунова С. Н. Оценка структурной концентрации и результаты функционирования рынка: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Новосибирск, 2004. – 27 с.
15. 97 Supply Chain Statistics You Must Know: 2023 Market Share Analysis & Data Why is Finances Online free Why FO is free // FinancesOnline. URL: <https://financesonline.com/supply-chain-statistics/> (дата обращения: 18.03.2023).
16. Шерер Ф., Росс Д. Структура отраслевых рынков / пер. с англ. – М.: Инфра-М, 1997. – 697 с.
17. Тироль Ж. Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности / под ред. В. М. Гальперина, Л.С. Тарасевича. – СПб.: Экон. шк., 1996. – 745 с.
18. Коуз Р. Фирма, рынок и право / пер. с англ. – М.: Новое издательство, 2007. – 224 с.
19. Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» // Гарант. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608/> (дата обращения: 10.03.2023).

### Сведения об авторе

Любященко София Николаевна, ORCID 0000-0002-8484-5232, канд. экон. наук, доцент, кафедра экономической теории, Новосибирский государственный университет экономики и управления (НГУЭУ), Новосибирск, Россия, [lubsofia@yandex.ru](mailto:lubsofia@yandex.ru)

Статья поступила 23.03.2023, рассмотрена 10.04.2023, принята 25.04.2023

### References

1. *Logistika i upravlenie tsepyami postavok. Teoriya i praktika. Osnovy logistiki: uchebnik* [Logistics and supply chain management. Theory and practice. Fundamentals of logistics: textbook]. Ed. by B. A. Anikina and T. A. Rodkina. Moscow, *Prospekt Publ.*, 2013, 344 p.
2. Kolmar C. 18 stunning supply chain statistics [2023]: facts, figures, and trends. Zippia, Oct. 24, 2022. Available at: <https://www.zippia.com/advice/supply-chain-statistics/> (accessed 18.03.2023).
3. Kuz'minov Ya., Yudkevich M. Beyond Market: Institutions of Governance in the Complex World (Nobel Memorial Prize in Economics 2009 – Oliver Williamson and Elinor Ostrom). *Voprosy ekonomiki*, 2010, no.1, pp.82-98 (in Russian). DOI: 10.32609/0042-8736-2010-1-82-98.
4. Storcheva M. Theory of the firm, supply chain management, and relationship marketing. *Voprosy ekonomiki*, 2014, no.1, pp.40-60 (in Russian). DOI: 10.32609/0042-8736-2014-1-40-60.
5. Kurnosova O. A. *Upravlenie sistemoi logisticheskogo servisa na promyshlennykh predpriyatiyakh v usloviyakh neoindustrializatsii: mekhanizm, metody, modeli: monografiya* [Management of the logistics service system at industrial enterprises in the conditions of neo-industrialization: mechanism, methods, models: monograph]; Institute of Economic Research. Moscow, *ООО «Buki Vedi» Publ.*, 2021, 500 p.
6. Omel'chenko V. Ya. *Strategiya razvitiya logisticheskikh sistem v usloviyakh globalizatsii mirovoi ekonomiki: monografiya* [Strategy for the development of logistics systems in the context of the globalization of the world economy: monograph]. Ed. by prof. A. G. Semenova. Donetsk, DonNU Publ., 2008, 371 p.
7. Tolkachev S. A., Teplyakov A. Yu., Falaleeva A. V. Predicting Potential of the Systematic Dissemination of General-Purpose Technologies Concept in the Economy. *Ekonomicheskoe vrozozhdenie Rossii*=Economic Revival of Russia, 2022, no.4(74), pp.6-27 (in Russian). DOI: 10.37930/1990-9780-2022-4-74-9-27.
8. Mamonov V. I., Poluyektov V. A. Determining the scope of supply of products in the supply chain. *Biznes. Obrazovanie. Pravo*=Business. Education. Law, 2019, no.2(47), pp.142-147 (in Russian). DOI: 10.25683/VOLBI.2019.47.220.
9. Petrov S. P., Gil'mundinov V. M. Supply chain integration as a form of vertical interaction in the theory of the firm. *Voprosy ekonomiki*, 2022, no.3, pp.147-160 (in Russian). DOI: 10.32609/0042-8736-2022-3-147-160.
10. Ruban M. D. Digital business ecosystems as a growth driver for startups. *Sovremennaya konkurentsya*=Journal of Modern Competition, 2022, vol.16, no.4, pp.85-94 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0657-2022-16-4-85-94.
11. Bezdudnaya A. G., Treyman M. G. Business ecosystems of companies: competition or cooperation, the development of digital approaches. *Izvestiya Sankt-Petersburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 2021, no.4(130), pp.129-134 (in Russian).

12. Statsenko V. V., Bychkova I. I. Ecosystem approach in building modern business models. *Industrial'naya ekonomika*=Industrial Economy, 2021, no.1, pp.45-61 (in Russian). DOI: 10.475776/2712-7559\_2021\_1\_45.
13. Loseva Yu. Yu., Petrova A. V., Makrusev V. V. *Upravlenie tamozhennymi uslugami v mezhdunarodnoi tsepi postavki tovarov* [Management of customs services in the international supply chain of goods]. *Studencheskii*, 2019, no.1-2(45), pp.15-20.
14. Chepunova S. N. *Otsenka strukturnoi kontsentratsii i rezul'taty funktsionirovaniya rynka. Avtoref. dis. kand. ekon. nauk* [Estimation of structural concentration and the results of the functioning of the market. Cand. econ. sci. dis.]. Novosibirsk, 2004, 27 p.
15. 97 Supply Chain Statistics You Must Know: 2023 Market Share Analysis & Data Why is Finances Online free Why FO is free. FinancesOnline. Available at: <https://financesonline.com/supply-chain-statistics/> (accessed 18.03.2023).
16. Scherer F., Ross D. *Struktura otraslevykh rynkov* [Structure of industry markets]. Transl. from English. Moscow, *Infra-M Publ.*, 1997, 697 p.
17. Tyrol J. *Rynki i rynochnaya vlast': teoriya organizatsii promyshlennosti* [Markets and market power: theory of industrial organization]. Ed. by V. M. Galperin, L. S. Tarasevich. St. Petersburg, *Ekon. shk. Publ.*, 1996, 745 p.
18. Kose R. *Firma, rynek i pravo* [Firm, market and law]. Transl. from English. Moscow, *Novoe izdatel'stvo Publ.*, 2007, 224 p.
19. Decree of the President of the Russian Federation "On the Strategy of Economic Security of the Russian Federation for the period up to 2030" of May 13, 2017, no.208. *Garant*. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608/> (accessed 10.03.2023) (in Russian).

### About the author

Sofia N. Lyubyashenko, ORCID 0000-0002-8484-5232, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Economic Theory Department, Novosibirsk State University of Economics and Management (NSUEM), Novosibirsk, Russia, [lubsofia@yandex.ru](mailto:lubsofia@yandex.ru)

Received 23.03.2023, reviewed 10.04.2023, accepted 25.04.2023