

Научная статья

УДК 658.7:658.5:330.131.7

DOI: 10.47475/1994-2796-2025-506-12-169-178

РЕЗУЛЬТАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПОЧКАМИ ПОСТАВОК КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Йосеф Харрак^{1✉}, Галина Павловна Бутко²

¹Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия, yosefharrak@gmail.com

²Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия, gpbuto@mail.ru, 0000-0003-0304-1265

Аннотация. Статья посвящена комплексному исследованию влияния результативного управления цепочками поставок на эффективность производственного процесса в промышленности. Актуальность работы обусловлена усилением конкуренции и необходимостью адаптации предприятий к изменчивой внешней среде. Авторы выявляют и обосновывают взаимосвязь между управлением логистическими процессами и производственной эффективностью, используя модель SCOR и модель Синка и Татла. Методология исследования включает сбор и обработку панельных данных за период 2019–2024 годов по предприятиям Сирии, с применением регрессионного анализа. Полученные результаты подтвердили наличие статистически значимой положительной зависимости между надёжностью поставок, временем выполнения заказа и общей эффективностью производства. Новизна исследования заключается в разработке и апробации комплексной аналитической модели, оценивающей совокупное влияние логистических показателей на производственные результаты. В отличие от предшествующих работ, которые рассматривали отдельные аспекты управления поставками, предложенный подход позволяет системно учитывать ключевые элементы SCM и их интегральное воздействие на эффективность предприятия. Практическая значимость состоит в предоставлении инструментария для оценки и совершенствования стратегий управления цепочками поставок, что способствует укреплению конкурентных позиций и устойчивому развитию промышленных предприятий.

Ключевые слова: управление цепочками поставок, эффективность производства, модель SCOR, промышленное предприятие, регрессионный анализ

Для цитирования: Харрак Й., Бутко Г. П. Результативное управление цепочками поставок как ключевой фактор повышения эффективности производственного процесса // Вестник Челябинского государственного университета. 2025. № 12 (506). С. 169–178. DOI: 10.47475/1994-2796-2025-506-12-169-178

Original article

EFFECTIVE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AS A KEY DRIVER OF PRODUCTION PROCESS EFFICIENCY

Yosef Harrak^{1✉}, Galina P. Butko²

¹Ural State University of Economics, yosefharrak@gmail.com

²Ural State University of Economics, gpbuto@mail.ru, 0000-0003-0304-1265

Abstract. The article comprehensively investigates the impact of effective supply chain management on the efficiency of industrial production processes. Its relevance is heightened by increased competition and the need for enterprises to adapt rapidly to changing external environments. The authors identify and substantiate the relationship between logistics management processes and production efficiency, employing the SCOR model alongside Sink and Tuttle's performance measurement framework. Methodologically, the research is based on panel data analysis covering Syrian enterprises from 2019 to 2024, analyzed through regression techniques. Results demonstrate statistically significant positive relationships between supply reliability, order fulfillment time, and overall production efficiency. The novelty of the study lies in the development and empirical validation of an integrated analytical model assessing the cumulative impact of logistical indicators on manufacturing outcomes. Unlike previous research

addressing isolated supply chain management aspects, this study introduces a systemic approach considering key SCM components and their integrated effects on business performance. Its practical significance includes providing tools for evaluating and optimizing supply chain strategies, thereby contributes to strengthening the competitive position and sustainable development of industrial enterprises.

Keywords: supply chain management, production efficiency, SCOR model, industrial enterprise, regression analysis

For citation: Harrak Y, Butko GP. Effective Supply Chain Management as a Key Driver of Production Process Efficiency. *Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2025;(12(506):169-178. (In Russ.). DOI: 10.47475/1994-2796-2025-506-12-169-178

Введение

Современные условия функционирования производственных предприятий диктуют необходимость постоянного совершенствования внутренних процессов и межорганизационного взаимодействия. В этом контексте управление цепями поставок (Supply Chain Management, SCM) становится ключевым механизмом, способствующим объединению логистических, производственных, закупочных и сбытовых процессов в единую, ориентированную на создание ценности, систему. Начиная с последних десятилетий XX века и особенно в новейший период, концепция SCM заняла центральное место в стратегическом управлении. Использование подходов управления цепями поставок позволяет организациям укреплять устойчивость, повышать гибкость реагирования на внешние изменения и улучшать показатели эффективности в условиях продолжающегося роста глобальной взаимозависимости, цифровизации и нестабильности внешней среды [1, с. 2918]. Цепочка поставок представляет собой сложную и гибко адаптирующуюся систему, включающую широкий круг участников — от поставщиков сырья и производителей до логистических компаний, дистрибьюторов, торговых сетей и конечных потребителей. Управленческие и операционные решения, принимаемые на любом этапе этой цепи, оказывают влияние на функционирование остальных звеньев, определяя тем самым общую эффективность всей системы. В таких условиях становится очевидным, что ключевыми источниками конкурентных преимуществ являются не столько индивидуальные ресурсы отдельных предприятий, сколько скоординированное и результативное управление всей цепью поставок [2, с. 3]. Результативное управление цепочкой поставок — это не просто достижение поставленных задач в рамках логистической деятельности. Это стратегически выстроенное взаимодействие всех участников цепи, направленное на достижение максимально возможного результата при оптимальном использовании ресурсов. Оно включает в себя планирование, снабжение, управление про-

изводственными процессами, логистику и возврат продукции, и требует высокого уровня информационной прозрачности, синхронизации операций и гибкости в принятии решений [1, с. 2919]. Особое значение в этом контексте приобретает способность SCM влиять на производственные процессы, обеспечивая не только их непрерывность, но и повышение эффективности — то есть достижение наибольшего результата при наименьших затратах. Научные исследования свидетельствуют о том, что рациональное использование простаивающих производственных мощностей и эффективное перераспределение ресурсов внутри цепи поставок способствует росту операционной эффективности и повышает устойчивость всей логистической системы [3, с. 5]. Кроме того, внедрение цифровых технологий, таких как IoT, ERP, ИИ и блокчейн, становится важным фактором повышения прозрачности, координации и отслеживаемости процессов в цепочках поставок [4, с. 4].

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью всестороннего анализа влияния результативного управления цепями поставок на эффективность производственных процессов. С одной стороны, оптимизация производственной системы невозможна без учета внешних факторов, таких как своевременное поступление ресурсов, стабильность каналов поставок и согласованность действий между партнерами. С другой стороны, именно результативность управления цепочкой поставок определяет, насколько производственный процесс может быть адаптирован к изменяющимся условиям, варьирующемуся спросу и колебаниям цен.

Кроме того, в условиях ужесточающейся конкуренции, возрастающих потребительских ожиданий и необходимости устойчивого развития, предприятия сталкиваются с необходимостью формирования цепочек поставок, обладающих высокой степенью эффективности, адаптивности и инновационной способности. Эффективность производства сегодня напрямую зависит от того, насколько результативно управляется вся система поставок —

от планирования закупок до доставки конечного продукта потребителю.

Цель данного исследования — проанализировать, каким образом эффективное управление цепями поставок влияет на производственные результаты промышленных предприятий. Исследование сосредоточено на выявлении наиболее значимых факторов логистического и операционного характера, определяющих устойчивость и производительность производства.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие исследовательские задачи:

- Раскрыть теоретическую основу взаимосвязи между управлением цепями поставок и производственной эффективностью;
- Определить и структурировать основные показатели, позволяющие оценить результативность логистического управления в промышленности;
- Разработать и протестировать с использованием эмпирических данных регрессионную модель, отражающую влияние этих факторов на результаты производственной деятельности.

Обзор литературы

Результативное управление цепочками поставок всё чаще рассматривается как один из ключевых факторов повышения эффективности производственного процесса. В условиях усиления глобальной конкуренции, нестабильного спроса и роста себестоимости производство требует высокой степени согласованности между всеми элементами логистической цепи. Управление поставками становится не просто поддерживающей функцией, а стратегическим инструментом, способствующим сокращению времени производственного цикла, снижению издержек и повышению стабильности выпуска продукции.

Н. Бочарова подчёркивает необходимость согласования показателей эффективности цепочки поставок с целями предприятия, указывая, что их несогласованность может привести к снижению пропускной способности и нарушению ритмичности производства [5]. Г. Ли демонстрирует, что внедрение систем поддержки принятия решений в логистике способствует повышению точности планирования и устойчивости снабжения, тем самым стабилизируя загрузку производственных мощностей [6]. О. Чорна и др. подтверждают, что синхронизация логистических операций и складских процессов непосредственно повышает стабильность и эффективность производственной деятельности [7]. А. Грисли связывает применение бережливых принципов и координацию с поставщиками с улучшением использова-

ния оборудования и сокращением технологических потерь [8].

Э. Пуица акцентирует внимание на преимуществах цифровых ИТ-платформ в управлении поставками, показывая, что интеграция данных и повышение прозрачности процессов позволяют быстрее реагировать на производственные потребности [9]. Т. Вехвилайнен дополняет этот подход, доказывая, что цифровые инструменты закупок, синхронизированные с производственным планированием, снижают риск дефицита и обеспечивают бесперебойную работу производства [10]. С. Онгбали, С. Афолалу, П. Бабалола рассматривают типичные проблемы в логистике — фрагментированность процессов и нестабильность поставщиков, — указывая, что без стратегического управления они напрямую сказываются на ритме производства [11]. М. Хельмольд подчёркивает важность баланса между стандартизацией и гибкостью цепочек поставок для адаптации к изменяющимся условиям и повышения устойчивости производственного процесса [12].

М. Т. Рауш-Фан, П. Зигфрид рассматривают интеграцию экологически ориентированных и бережливых подходов, показывая, что такие модели одновременно сокращают потери ресурсов и способствуют улучшению производственной согласованности [13]. О. Багария подчёркивает необходимость точного прогнозирования спроса и управления запасами для предотвращения эффекта «хлыста», дестабилизирующего производственные планы [14]. О. Леха, И. Сиренко, Я. Тараненко демонстрируют, что нарушения в обеспечении материально-техническими ресурсами напрямую вызывают перебои на производственных участках, что требует более тесной интеграции SCM с производственным управлением [15].

С. Тулли показывает, что совмещение стратегий прогнозирования и выполнения заказов позволяет повысить точность производственного планирования и снизить избыточные запасы [16]. М. Фан добавляет аспект управления персоналом, подчёркивая, что обучение логистических специалистов инструментам SCM способствует более чёткой координации между логистикой и производством [17]. Л. Амира доказывает, что ERP-интеграция цепочек поставок улучшает контроль и согласованность в управлении сложными производственными системами [18].

Обобщая существующие исследования, можно заключить, что результативное управление цепочками поставок является неотъемлемым условием эффективной производственной деятельности.

Эти работы подтверждают значимость цифровизации, точного планирования, управления запасами, взаимодействия с поставщиками и подготовки персонала. Однако большинство из них сосредоточены на отдельных аспектах SCM и не предлагают комплексной оценки совокупного влияния логистических факторов на производственные результаты.

Исследование предлагает комплексную аналитическую модель, позволяющую оценить совокупное влияние ключевых элементов SCM на производственные показатели. Представленный подход обеспечивает переход от абстрактного теоретического осмысления к практическим решениям, направленным на повышение эффективности работы промышленных предприятий.

Материалы и методы исследования

В рамках данного исследования в качестве инструмента оценки эффективности управления цепями поставок используется модель SCOR (Supply Chain Operations Reference Model). Данный подход обеспечивает систематизацию и всесторонний анализ основных процессов как внутри компании, так и в рамках её взаимодействия с внешними контрагентами [19, с. 63].

SCOR-модель предлагает стандартизированные инструменты для измерения результативности, описывает унифицированные процедуры управления, а также определяет требования к квалификации и навыкам персонала, участвующего в цепочке поставок. Производственные показатели в SCOR сгруппированы по пяти основным направлениям: надёжность, оперативность, адаптивность, затраты и эффективность использования ресурсов. Такая структура позволяет проводить всесторонний анализ функционирования цепи поставок и выявлять области для повышения её эффективности [20, с. 23].

В рамках предварительного этапа исследования были проанализированы данные, отражающие четыре ключевых показателя, позволяющих оценить эффективность управления цепочкой поставок в условиях конкретных промышленных предприятий [21, с. 167]:

Надёжность цепочки поставок, выраженная через показатель производительности доставки (DP):

$$DP = \frac{\text{Доля заказов, выполненных в установленные сроки}}{\text{Общее количество заказов}}, \quad (1)$$

Гибкость цепочки поставок, оценённая посредством показателя времени отклика (RT):

$$RT = \frac{\text{Средняя продолжительность обработки и исполнения заказа}}{\text{Общее количество заказов}}, \quad (2)$$

Трудовые затраты в цепочке поставок, определённые на основе показателя продуктивности добавленной стоимости сотрудников (VER):

$$VER = \frac{\text{Продажи} - \text{Затраты на закупки}}{\text{Количество сотрудников}}, \quad (3)$$

Управление активами в цепочке поставок организации, оценённое через показатель оборота активов (AT):

$$AT = \frac{\text{Доход}}{\text{Совокупная стоимость всех активов}}, \quad (4)$$

Для оценки производственных процессов дополнительно использовалась модель Синка и Таттла, отличающаяся глубокой проработкой критериев результативности и широко признанная в практике анализа деятельности организаций [22, с. 15]. Согласно концепции Синка и Таттла, эффективность производственной системы определяется степенью достижения запланированных целей при рациональном использовании имеющихся ресурсов. Модель акцентирует внимание не только на количественных показателях, но и на качественных аспектах деятельности — таких как своевременность, соответствие стандартам, удовлетворённость потребителей и устойчивость процессов. Такой подход позволяет комплексно оценить, насколько производственная система функционирует целесообразно и сбалансированно, выявляя отклонения и возможности для совершенствования управления. Основываясь на модели Синка и Таттла, эффективность производственных процессов можно рассчитать следующим образом: [23, с. 137]

$$\text{Эффективность} = \frac{I_a}{I_p}, \quad (5)$$

где:

I_a : фактические входы

I_p : запланированные входы

Другие важные меры для расчета эффективности включают следующие индексы:

– Эффективность Системы: это соотношение между фактическими выходами и эффективной мощностью, которое рассчитывается следующим образом:

$$SE = \left(\frac{AO}{EC} \right) * 100\%, \quad (6)$$

где:

SE: эффективность системы

ЕС: фактическая мощность

АО: фактический объем производства

– Уровень Использования: это соотношение фактических выходов к проектной мощности, обеспечивающее ясное представление о том, насколько хорошо организация использует свои возможности. Он рассчитывается следующим образом:

$$U = \left(\frac{AO}{DC} \right) * 100\%, \quad (7)$$

где:

U: уровень или коэффициент использования

АО: фактический объем производства

DC: проектная мощность

Эффективность использования находится на высшем уровне, когда она приближается к эффективной производительности, что указывает на то, что производственная система функционирует согласно плану. Оптимальный уровень использования варьируется от 0% до 100%, при этом значения, близкие к 100%, указывают на лучшее использование производственной мощности предприятия.

Генеральная совокупность исследования включает 99 748 сирийских промышленных предприятий¹, для отбора выборки для полевого исследования был проведен предварительный разведочный опрос промышленных предприятий Сирии, соответствующих тематике исследования (предприятия промышленного сектора). Этот процесс позволил выявить предприятия, обладающие достаточным объемом данных и готовностью делиться информацией в академических целях. Экономическое значение предложенной модели состоит в том, что она отражает, как управленческие решения в сфере логистики преобразуются в производственные результаты предприятия. Показатели DP, RT, VEP и AT характеризуют ключевые элементы операционного цикла — надёжность, скорость, использование труда и активов. Их совокупное влияние формирует общий уровень эффективности, отражая степень согласованности материальных и информационных потоков. Таким образом, модель служит не только инструментом статистической оценки, но и экономической интерпретации процессов, определяющих производственную результативность предприятия.

¹ Central Bureau of Statistics of the Syrian Arab Republic. Statistical survey of the industrial sector. 2025. URL: <http://cbssyr.sy> (accessed: 25.02.2025).

Аналитическая база построена на панельных (лонгитюдных) данных, фиксирующих повторяющиеся измерения одних и тех же объектов на протяжении 2019–2024 годов. В отличие от простых временных рядов, такая структура данных позволяет учитывать как временные изменения, так и межобъектные различия [24, с. 46].

С методологической точки зрения исследование основывается на комбинации описательного и аналитического подходов. В ходе исследования были применены методы кейс-стади, статистического анализа, а также полевые подходы к сбору данных, включая интервьюирование и наблюдение.

Эмпирическая база исследования охватывает шесть промышленных предприятий, по каждому из которых зафиксировано по пять наблюдений, что в совокупности составило 30 единиц анализа. Применение данной модели обосновано ограниченной протяжённостью временного ряда и сравнительно малым объёмом выборки [25, с. 17]. Установлено, что различия между отдельными предприятиями не являются статистически значимыми, что позволило использовать обобщённую регрессионную модель с единой константой и обеспечило надёжность оценок коэффициентов [26, с. 47].

Обобщённая модель выражается в следующей формуле:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{j(it)} + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad (8)$$

где:

\dot{i} : Обозначает предприятие, принимающее значения от 1 до N, где N — общее количество исследуемых предприятий.

\dot{t} : Обозначает время (периоды), варьирующееся от 1 до T (общее периодов в исследовании).

α : Свободный член линейной регрессии.

β_j : коэффициент регрессии для \dot{Y} объясняющей переменной, указывающий на её влияние на зависимую переменную.

$x_j(it)$: Значение \dot{Y} независимой переменной для предприятия \dot{i} в период \dot{t} .

ε_{it} : Случайный член для предприятия \dot{i} в период \dot{t} .

k : Количество независимых переменных.

N : Общее количество предприятий

T : Общее количество временных периодов.

Построенная модель предоставляет возможность выявить характер взаимосвязи между управленческими параметрами цепей поставок, выступающими в роли независимых переменных, и показателем эффективности производственной

деятельности как зависимой переменной. Математические расчёты были выполнены на основе эмпирических данных, собранных в рамках наблюдений за деятельностью ряда промышленных предприятий в течение определённого периода. Заложенные в модель предпосылки обеспечивают достоверность и статистическую значимость полученных регрессионных оценок.

Результаты исследования

Обобщённые статистические показатели по зависимой переменной «эффективность», рассчитанные на основе собранных данных по зависимой переменной «эффективность» (EFFE) (таблица 1).

Таблица 1
Table 1

Проверка допустимости линейной модели для переменной «EFFE»

в статистическом исследовании

Verification of the validity of the linear model for the variable “EFFE” in the statistical analysis

Variable	Pro J-B	J-B	Kurtosis	Skewness
EFFE	0.2028	3.1903	3.4097	0.772
Heteroskedasticity	White Test			
	Probability (p-value)		F-statistic	
	0.7376		0.7083	

Источник: составлено авторами на основе результатов, полученных в Eviews V9.5.

Проверка ключевых статистических предпосылок подтвердила корректность использования линейной регрессионной модели: распределение остатков близко к нормальному, признаки гетероскедастичности и автокорреляции отсутствуют. Эти результаты позволяют считать полученные коэффициенты устойчивыми и статистически надёжными.

Для оценки влияния ключевых параметров логистики и производительности на интегральный показатель эффективности (EFFE) были сопоставлены следующие переменные: эффективность поставок (DP), продолжительность выполнения за-

каза (RT), производственную добавленную стоимость на одного сотрудника (VEP) и коэффициент оборачиваемости активов (AT). Обобщённые итоги исследования представлены в таблице 2:

Результаты корреляционного анализа свидетельствуют о наличии статистически значимой положительной взаимосвязи между производственной эффективностью и индикаторами, характеризующими результативность управления цепями поставок. Наиболее сильная связь установлена для таких показателей, как надёжность поставок и продолжительность выполнения заказов. Эти данные подчёркивают ключевое значение скоординированности логистических операций в обеспечении высокого уровня производственной результативности предприятий (см. таблицу 3).

Анализ данных, представленных в таблице 3, позволяет сформулировать итоговую регрессионную модель в следующем виде:

$$EFFE = 0.689462 + 0.967759 (DP), \quad (9)$$

Результаты регрессионного анализа подтвердили статистическую значимость построенной модели, что свидетельствует о её корректности и адекватности выбранных факторов для объяснения вариации эффективности производственных процессов. Рассчитанные коэффициенты, а также значение детерминации свидетельствуют о том, что предложенная модель эффективно отражает взаимосвязь между результативностью управления цепями поставок и производственной эффективностью предприятий, обеспечивая высокий уровень объяснения наблюдаемых вариаций.

Наиболее существенным фактором, оказывающим влияние на эффективность, выступает показатель надёжности поставок (DP). Он отражает способность предприятия обеспечивать бесперебойное движение материальных потоков, своевременное выполнение заказов и устойчивость взаимоотношений с поставщиками. Повышение уровня надёжности поставок способствует сокращению

Таблица 2
Table 2

Взаимосвязь между переменной «эффективность» и независимыми переменными

Relationship between the variable “efficiency” and the independent variables

Correlation					EFFE Probability (p-value)
AT	VEP	RT	DP	EFFE	
0.533640	0.452447	0.753842	0.780948	1.000000	
0.0024	0.0121	0.0000	0.0000	-----	

Источник: составлено авторами на основе результатов, полученных в Eviews V9.5.

Таблица 3
Table 3

Коэффициент регрессии между переменной «эффективность» и независимыми переменными
Regression coefficient between the variable “efficiency” and the independent variables

Dependent Variable: EFFE Method: Least Squares Included observations: 30				
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0036	-3.209821	0.214798	-0.689462	C
0.0165	2.571612	0.376324	0.967759	DP
0.0635	1.941953	0.265598	0.515780	RT
0.5128	0.663983	0.031814	0.021124	VEP
0.1283	1.572808	0.216795	0.340977	AT
			0.723654	R-squared
			0.679439	Adjusted R-squared
1.378161	Durbin-Watson stat		16.36657	F-statistic
			0.000001	Prob(F-statistic)

Источник: составлено авторами на основе результатов, полученных в Eviews V9.5.

простоев, снижению производственных издержек и более рациональному использованию мощностей, что в совокупности ведёт к росту общей эффективности производства. Таким образом, надёжность поставок выступает базовым элементом операционной устойчивости предприятия и ключевым источником конкурентных преимуществ.

Показатель времени выполнения заказа (RT) также демонстрирует положительное влияние на эффективность, отражая значение скорости и согласованности логистических операций. Сокращение продолжительности цикла заказа позволяет уменьшить издержки хранения, ускорить оборачиваемость капитала и повысить адаптивность предприятия к изменениям спроса, что особенно важно в условиях нестабильной внешней среды.

Показатели добавленной стоимости производительности труда (VEP) и оборачиваемости активов (AT) в данной модели проявляют менее выраженное влияние, однако их положительное направление свидетельствует о том, что рациональное использование трудовых и материальных ресурсов также вносит вклад в повышение эффективности. Эти параметры отражают внутренний потенциал предприятия к росту производительности и улучшению финансовых результатов при оптимизации ресурсных потоков.

В совокупности результаты анализа подтверждают гипотезу о том, что результативное управление цепочками поставок является одним из ключевых факторов, определяющих эффективность производственных процессов. Экономическое содержание модели подчёркивает, что согласован-

ность логистических операций, надёжность взаимодействия между звеньями цепи и скорость выполнения заказов формируют основу устойчивого функционирования промышленного предприятия, обеспечивая баланс между затратами, качеством и сроками производства.

Заключение

Проведённый анализ подтверждает, что цепочка поставок — это не просто набор отдельных операций, а целостная система, требующая стратегического подхода и тесной координации. Успешная интеграция внутренних и внешних участников логистической сети обеспечивает устойчивость и конкурентоспособность производственного процесса. Такой подход обеспечивает целостность и согласованность процессов, способствует формированию устойчивых партнёрских связей и создаёт условия для повышения общей эффективности функционирования бизнеса в условиях жёсткой конкуренции.

Оценка результативности управления цепочкой поставок должна основываться на использовании системы комплексных и взаимосвязанных показателей, которые позволяют объективно оценить эффективность всей логистической системы начиная с поступления сырья и заканчивая доставкой готовой продукции.

Результаты анализа эмпирических данных выявили устойчивую и статистически значимую связь между результативностью управления цепочками поставок и эффективностью производственных процессов на сирийских промышленных предприятиях. Установлены следующие зависимости:

высокая надёжность поставок и гибкость логистических операций оказывают сильное положительное влияние на эффективность производства. Добавленная стоимость труда и показатели управления активами демонстрируют умеренную, но также статистически значимую положительную взаимосвязь. Эти выводы подчёркивают необходимость системного подхода к управлению всеми элементами цепочки поставок как ключевого инструмента повышения эффективности и устойчивости производственной деятельности.

Следовательно, представленные результаты об- ладают как теоретической, так и прикладной значимостью, поскольку могут быть положены в основу при разработке стратегических подходов к оптимизации логистических процессов на уровне промышленных предприятий. Полученные выводы формируют основу для дальнейших научных изысканий, ориентированных на углублённое понимание специфики управления цепочками поставок в условиях трансформации экономических систем и глобальных экономических вызовов.

Список источников

1. Tiwari M. K., Bidanda B., Geunes J., Fernandes K., Dolgui A. Supply chain digitisation and management // *International Journal of Production Research*. 2024. Vol. 62, № 9. P. 2918–2926. DOI: 10.1080/00207543.2024.2316476.
2. Madhani P. M. Strategic supply chain management for enhancing competitive advantages: developing business value added framework // *International Journal of Value Chain Management*. 2019. Vol.10, № 1. P.1–15. DOI: 10.1504/IJVC.2019.10024743.
3. Liu Z., Costa C., Wu Y. Data-driven optimization of production efficiency and resilience in global supply chains // *World Journal of Innovation and Modern Technology*. 2024. Vol. 7, № 5. P. 5–10. DOI: 10.53469/wjimt.2024.07(05).05.
4. Adeyinka M. A., Solanke B., Onita F. B., Agho M. O. Integrating digital technologies for supply chain resilience in the energy industry // *International Journal of Scientific Research Updates*. 2022. Vol. 3, № 1. P. 1–7. DOI: 10.53430/ijrsru.2022.3.1.0032.
5. Bocharova N. Relationship between efficiency and efficiency indicators of supply chains // *Economics of the Transport Complex*. 2022. № 39. P. 125–135. DOI: 10.30977/etk.2225-2304.2022.39.125.
6. Li G. Supply chain efficiency and effectiveness management using decision support systems // *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*. 2022. Vol. 15. P. 1–18. DOI: 10.4018/ijisscm.305847.
7. Chorna O., Popovich P., Mayak M., Shevchuk O., Falovych N., Komarnitskyi S. Increasing the efficiency of supply chain // *Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences*. 2023. Vol. 7, № 38. P. 258–265. DOI: 10.32515/2664-262x.2023.7(38).1.258-265.
8. Greasley A. Supply chain management // *Absolute Essentials of Operations Management*. Routledge. 2019. DOI: 10.4324/9780429290602-15.
9. Puica E. IT solutions in supply chain management and their efficiency // *Journal of Software and Systems Development*. 2022. P. 1–10. DOI: 10.5171/2022.785575.
10. Vehviläinen T. Improving process efficiency and supply chain management by taking advantage of digitalization-based procurement tools: [master's thesis]. Lappeenranta: Lappeenranta University of Technology, 2019. 67 p.
11. Ongbali S., Afolalu S., Babalola P. Supply chain management and the accompanying problems in production environment: a review // *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*. 2019. Vol. 10, № 5. P. 613–619.
12. Helmold M. Supply chain management // *Handbook of Management Logistics*. 2020. P. 85–102. DOI: 10.1007/978-3-030-46985-6_5.
13. Rausch-Phan M.T., Siegfried P. Traditional supply chain management // *Sustainable Supply Chain Management*. 2022. P. 15–32. DOI: 10.1007/978-3-030-92156-9_2.
14. Bagaria O. Supply chain management concepts // *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*. 2019. Vol. 6, № 4. P. 794–797.
15. Leha O., Sirenko I., Taranenko Y. Management of material and technical resources supply processes: theoretical foundations and practical approaches // *Economic Scope*. 2025. № 196. P. 40–49. DOI: 10.30838/ep.196.40-49.

16. Tulli S. K. C. Combining forecasting and order fulfillment strategies for supply chain efficiency // *International Journal of Emerging Trends in Science and Technology*. 2019. Vol. 6, № 5. P. 12–18. DOI: 10.18535/ijetst/v6i5.02.
17. Fan M. Research on human resource management in improving supply chain efficiency // *Advances in Economics, Management and Political Sciences*. 2024. Vol. 75. P. 1880–1887. DOI: 10.54254/2754-1169/75/20241880.
18. Amira L. H. S. Information system-based supply chain management strategy to improve company operational performance // *Jurnal Minfo Polgan*. 2024. Vol. 13, № 1. P. 45–53. DOI: 10.33395/jmp.v13i1.13575.
19. Stewart G. Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management // *Logistics Information Management*. 1997. Vol. 10, № 2. P. 62–67. DOI: 10.1108/09576059710815716.
20. Smith A. “How are we doing?” tracking efficiency, utilization, and productivity // *Universal Journal of Industrial and Business Management*. 2013. Vol. 1, № 4. P. 137–142.
21. Харрак Й., Бутко Г. П. Результативное управление цепочками поставок как способ повышения продуктивности производственного процесса // *π-Economy*. 2025. Vol. 18, № 3. P. 162–179. DOI:10.18721/JE.18310.
22. Sink D. S., Tuttle T. C. Planning and measurement in your organization of the future. Boston: Industrial Engineering and Management Press, 1989. 331 p.
23. Smith A. “How are we doing?” tracking efficiency, utilization, and productivity // *Universal Journal of Industrial and Business Management*. 2013. Vol. 1, № 4. P. 137–142.
24. Wooldridge J. M. Simple approaches to nonlinear difference-in-differences with panel data // *Econometrics Journal*. 2023. Vol. 26, № 3. P. 31–66. DOI: 10.1093/ectj/utad016.
25. Sayrs L. W. Pooled time series analysis. Iowa City: Sage Publications, Inc., 1989.
26. Greene W. H. Econometric analysis: Global edition. 8th ed. Harlow: Pearson Education; 2019.

References

1. Tiwari MK, Bidanda B, Geunes J, Fernandes K, Dolgui A. Supply chain digitisation and management. *International Journal of Production Research*. 2024;62(9):2918-2926. DOI: 10.1080/00207543.2024.2316476.
2. Madhani PM. Strategic supply chain management for enhancing competitive advantages: developing business value added framework. *International Journal of Value Chain Management*. 2019;10(1):1-15. DOI: 10.1504/IJVCM.2019.10024743.
3. Liu Z, Costa C, Wu Y. Data-driven optimization of production efficiency and resilience in global supply chains. *World Journal of Innovation and Modern Technology*. 2024;7(5):5-10. DOI: 10.53469/wjimt.2024.07(05).05.
4. Adeyinka MA, Solanke B, Onita FB, Agho MO. Integrating digital technologies for supply chain resilience in the energy industry. *International Journal of Scientific Research Updates*. 2022;3(1):1-7. DOI: 10.53430/ijsru.2022.3.1.0032.
5. Bocharova N. Relationship between efficiency and efficiency indicators of supply chains. *Economics of the Transport Complex*. 2022;39:125-135. DOI: 10.30977/etk.2225-2304.2022.39.125.
6. Li G. Supply chain efficiency and effectiveness management using decision support systems. *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*. 2022;15:1-18. DOI: 10.4018/ijisscm.305847.
7. Chorna O, Popovich P, Mayak M, Shevchuk O, Falovych N, Komarnitskyi S. Increasing the efficiency of supply chain. *Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences*. 2023;7(38):258-265. DOI: 10.32515/2664-262x.2023.7(38).1.258-265.
8. Greasley A. Supply chain management. *Absolute Essentials of Operations Management*. Routledge. 2019. DOI: 10.4324/9780429290602-15.
9. Puica E. IT solutions in supply chain management and their efficiency. *Journal of Software and Systems Development*. 2022;1-10. DOI: 10.5171/2022.785575.
10. Vehviläinen T. Improving process efficiency and supply chain management by taking advantage of digitalization-based procurement tools [master's thesis]. Lappeenranta, Lappeenranta University of Technology; 2019. 67 p.

11. Ongbali S, Afolalu S, Babalola P. Supply chain management and the accompanying problems in production environment: a review. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*. 2019;10(5):613-619.
12. Helmold M. Supply chain management. *Handbook of Management Logistics*. 2020:85-102. DOI: 10.1007/978-3-030-46985-6_5.
13. Rausch-Phan MT, Siegfried P. Traditional supply chain management. In: *Sustainable Supply Chain Management*. 2022:15-32. DOI: 10.1007/978-3-030-92156-9_2.
14. Bagaria O. Supply chain management concepts. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*. 2019;6(4):794-797.
15. Leha O, Sirenko I, Taranenko Y. Management of material and technical resources supply processes: theoretical foundations and practical approaches. *Economic Scope*. 2025;196:40-49. DOI: 10.30838/ep.196.40-49.
16. Tulli SKC. Combining forecasting and order fulfillment strategies for supply chain efficiency. *International Journal of Emerging Trends in Science and Technology*. 2019;6(5):12-18. DOI: 10.18535/ijetst/v6i5.02.
17. Fan M. Research on human resource management in improving supply chain efficiency. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*. 2024;75:1880-1887. DOI: 10.54254/2754-1169/75/20241880.
18. Amira LHS. Information system-based supply chain management strategy to improve company operational performance. *Jurnal Minfo Polgan*. 2024;13(1):45-53. DOI: 10.33395/jmp.v13i1.13575.
19. Stewart G. Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management. *Logistics Information Management*. 1997;10(2):62-67. DOI: 10.1108/09576059710815716.
20. Zanjirani Farahani R, Asgari N, Davarzani H. *Supply chain and logistics in national, international and governmental environment: concepts and models*. Berlin: Springer; 2009. 489 p. DOI: 10.1007/978-3-7908-2156-7.
21. Харрак Й., Бутко Г. П. Результативное управление цепочками поставок как способ повышения продуктивности производственного процесса. *π-Economy*. 2025;18(3):162-179. DOI: 10.18721/JE.18310.
22. Sink DS, Tuttle TC. *Planning and measurement in your organization of the future*. Boston: Industrial Engineering and Management Press; 1989. 331 p.
23. Smith A. "How are we doing?" tracking efficiency, utilization, and productivity. *Universal Journal of Industrial and Business Management*. 2013;1(4):137-142.
24. Wooldridge JM. Simple approaches to nonlinear difference-in-differences with panel data. *Econometrics Journal*. 2023;26(3):31-66. DOI: 10.1093/ectj/utad016.
25. Sayrs LW. *Pooled time series analysis*. Iowa City, Sage Publications, Inc.; 1989.
26. Greene WH. *Econometric analysis: global edition*. 8th ed. Harlow, Pearson Education; 2019.

Информация об авторах

Й. Харрак — аспирант кафедры менеджмента и предпринимательства.

Г. П. Бутко — доктор экономических наук, профессор кафедры информационных технологий и статистики.

Information about the authors

Y. Harrak — Postgraduate student, Department of Management and Entrepreneurship.

G. P. Butko — Doctor of Economics, Professor, Department of Information Technology and Statistics.

Статья поступила в редакцию 07.05.2025; одобрена после рецензирования 24.11.2025; принята к публикации 15.12.2025.

The article was submitted 07.05.2025; approved after reviewing 24.11.2025; accepted for publication 15.12.2025.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests