

УДК 656.02

DOI 10.52167/1609-1817-2024-131-2-138-146

В.Е. Галяндин¹, Ж.К. Кегенбеков², А.У. Жуманов¹, Б.К. Казбеков¹

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Казахстанско-Немецкий университет, Алматы, Казахстан

E-mail: galyandin_vladislav1@live.kaznu.kz

ДОСТАВКА НА «ПОСЛЕДНЕЙ МИЛЕ»: БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Аннотация. В этой статье представлен систематический обзор роли доставки на «последней миле». Обзор литературы проводился с использованием академической базы данных SCOPUS и охватывает 1990–2024 годы. Библиометрический сетевой анализ использовался для выделения областей исследований для изучения современных направлений в области цепи поставок. Анализ включает в себя идентификацию ключевых тем, трендов и авторов в данной области, а также оценку влияния библиометрических показателей. Работа позволяет выявить актуальные направления и вызовы, с которыми сталкиваются исследователи и практики в сфере доставки на «последней миле», а также предоставляет основу для дальнейших исследований и разработки стратегий в этой важной области логистики.

Ключевые слова. Доставка на «последней миле», электронная коммерция, городская логистика, библиометрический сетевой анализ, контент-анализ.

Введение.

В сегодняшнем быстро развивающемся мире электронной коммерции этап доставки последней мили стал серьезной проблемой. Поскольку спрос на своевременную доставку, экономичность и экологичность решений продолжает расти, высокие ожидания клиентов в сочетании со сложностью онлайн-заказов неизбежно приводят к росту стоимости доставки последней мили. Традиционные подходы, такие как консолидация товаров, с трудом удовлетворяют эти меняющиеся потребности. Высокие требования клиентов и особенности интернет-заказов неизбежно влекут увеличение затрат на осуществление доставки на «последней миле».

Необходимость работы с мелкими пакетами затрудняет консолидацию грузов как одного из типичных способов повышения эффективности транспортировки [1]. Проблема срочной доставки особенно актуальна для таких категорий, как электроника, медицинские товары и продукты питания.

Несмотря на то, что электронная коммерция играет ключевую роль в увеличении общего объема продаж, многие традиционные ритейлеры опасаются потенциального негативного воздействия на расходы своих компаний. Сложность усугубляет тот факт, что на этап доставки «последней мили» может приходиться значительная часть общей стоимости доставки, часто превышающая 50%.

Литературный обзор.

Задача оптимизации маршрута в контексте доставки на «последней миле», по своей сути, аналогична проблеме коммивояжера. В пределах данной задачи требуется выявить оптимальный замкнутый маршрут, который пройдет через все пункты (вершины графа или точки) однократно, завершив цикл в исходной точке (иначе говоря, выполнить гамильтонов цикл). Эта задача признается трудно разрешимой в дискретной оптимизации и считается NP-полной из-за временной сложности алгоритмов. Это означает, что время решения экспоненциально увеличивается по мере увеличения числа вершин.

Однако зачастую бывают ситуации, когда оптимальный маршрут необходимо построить через сто и более вершин. Подобные ситуации являются типичными для деятельности операторов розничной интернет-торговли. В таких случаях быстро перебрать все возможные решения и найти оптимальное представляется затруднительным.

Проблема обостряется при взаимодействии с значительным объемом индивидуальных потребителей, что представляет собой сложную задачу для решения. В качестве примера можно привести следующий сценарий: при осуществлении доставки товаров 52 клиентам, процесс выбора оптимального маршрута подразумевает оценку 3,6 квадриллионов возможных комбинаций. Эта сложность экспоненциально возрастает при обслуживании 56 покупателей, требующих рассмотрения более 86 квадриллионов вариантов маршрутов [2].

Многие исследования сосредоточены на доставке «последней мили» в городских условиях, но недостаточно исследований о том, как оптимизировать и улучшить доставку в сельских и отдаленных районах, где преобладают проблемы, связанные с большими расстояниями, плохой инфраструктурой и низкой плотностью населения.

В литературе часто уделяется особое внимание моторизованным транспортным средствам для доставки последней мили, но существует необходимость исследования немоторизованных решений, таких как велосипеды, электронные скутеры и пешеходные курьеры, которые становятся все более популярными в городских условиях.

Хотя некоторые исследования касаются изменения ожиданий клиентов, есть возможность более глубокого понимания поведения потребителей, включая готовность платить за различные варианты доставки и факторы, влияющие на выбор метода доставки.

Материалы и методы.

Подход систематического обзора используется для всестороннего анализа научной литературы с использованием количественных и качественных методов. Поиск литературы проводился с использованием базы данных – Scopus, которая охватывает период с 1990 по 2024 годы. Исходная строка поиска включала следующие ключевые слова: «last mile delivery». Поиск материалов проводился по следующим предметным областям: бизнес, менеджмент, инженерия, транспорт.

Следующий шаг направлен на предоставление обзора документов, посвященных вопросу роли основных областей в качестве логистического управления. Для достижения этой цели был использован библиометрический сетевой анализ. Библиометрическая сеть состоит из узлов и ребер. Узлами могут быть, например, публикации, журналы, исследователи или ключевые слова.

Наконец, был проведен контент-анализ, чтобы обрисовать подробную картину проблем, затронутых в литературе по логистике, и подчеркнуть управленческие последствия выбранных областей для улучшения качества логистических услуг.

Результаты и обсуждение.

Как видно из рисунка 1 ниже, за этот период наблюдается заметный рост научных публикаций в этой области. В базе данных Scopus, начиная с 2014 по 2023 год наблюдался стремительный рост.

Особенно резкий рост исследовательского интереса к этой теме с 2019-2020 годов, что связано с началом пандемии COVID-19 и ростом количества онлайн-доставки.

Документы по годам

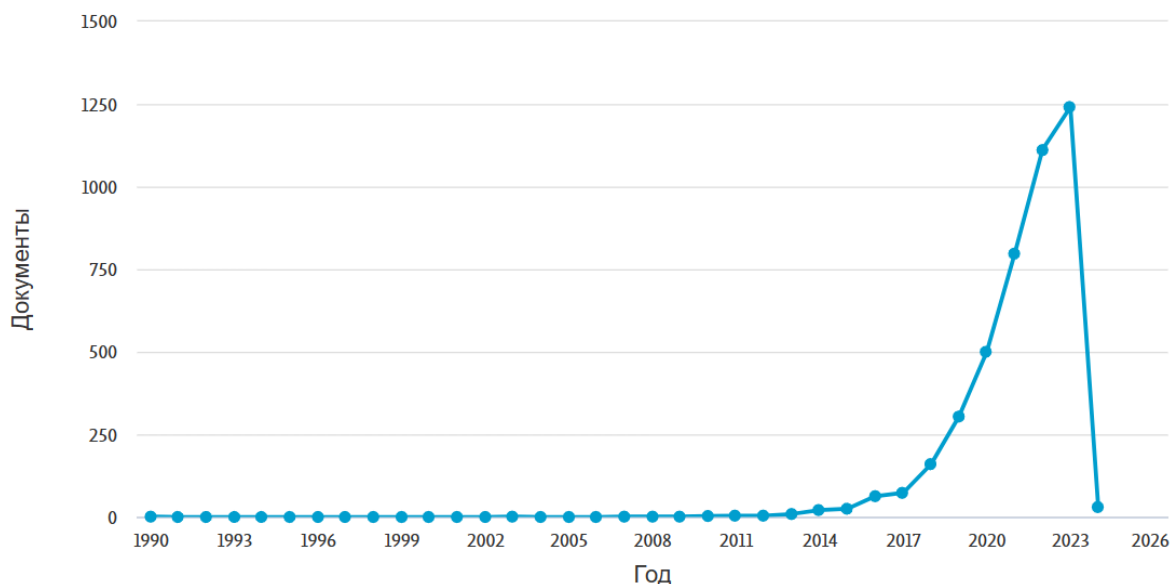


Рисунок 1 – Количество публикаций и патентов по логистике

Согласно рисунку 1, максимальное количество публикаций по данной теме было сделано в 2023 году, а именно 1241 документов [3].

Выделение связанных ключевых слов в базах данных позволяет провести более детальное исследование темы, раскрывая их контекст и помогая выявить значимые аспекты. На рисунке 2 ниже представлена библиографическая карта базы данных научной литературы Scopus по запросу «last mile delivery» (доставка на последней миле).

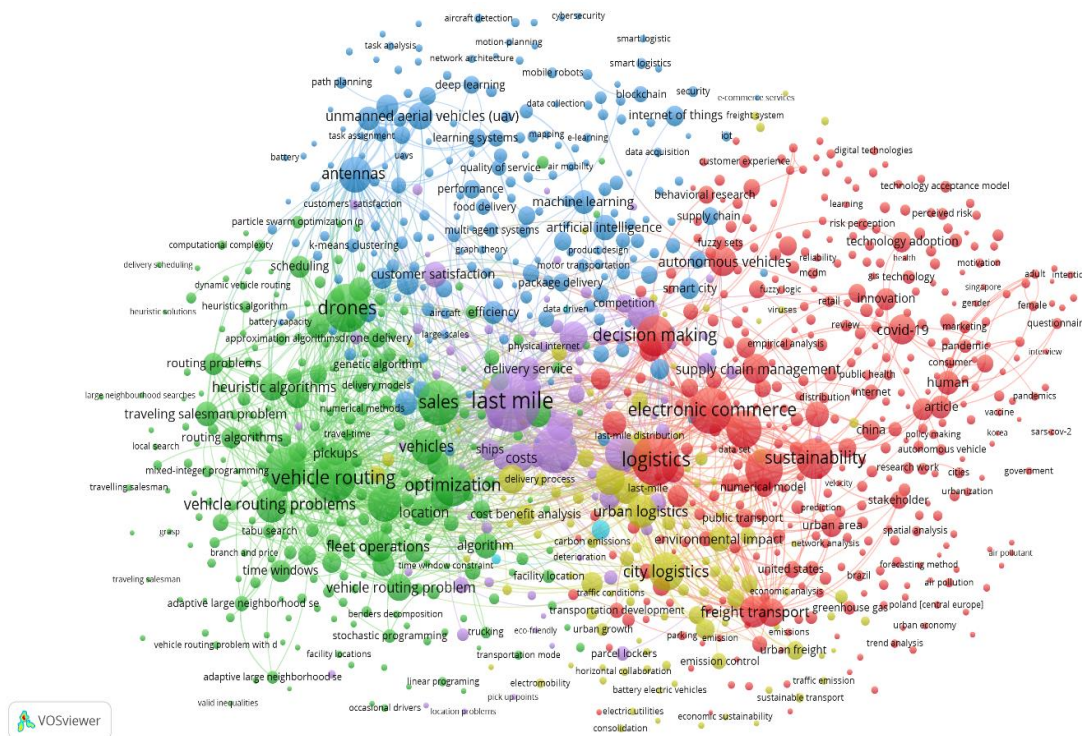


Рисунок 2 – Библиографическая карта

Выделение связанных ключевых слов в базе данных Scopus дает детальное изучение темы, раскрывает ее исследовательский контекст, а также помогает выявить другие существенные аспекты. Как видно из рисунка 2, в базе данных научной литературы Scopus выделяются сразу несколько важных направлений по теме исследования: логистика, последняя миля, транспортный маршрут, дроны, электронная коммерция, городская логистика. Также на сетевой диаграмме четко отражено, что доставка на «последней миле» связана со следующими ключевыми словами: машинное обучение, искусственный интеллект, многоагентные системы, удовлетворенность потребителя и так далее.

Анализ взаимосвязей ключевых слов позволяет сделать вывод, что логистика, электронная коммерция и целочисленное программирование являются взаимосвязанными в области исследования доставки на «последней миле». Количественные данные, по ключевым словам, в соответствии с базой научной литературы Scopus представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Данные по наиболее встречающимся ключевым словам на основе базы данных Scopus

Scopus		
Ключевое слово	Совпадения	Общая сила связи
Последняя миля	609	6103
Транспортный маршрут	369	4264
Дроны	374	3917
Целочисленное программирование	305	3765
Логистика	419	3649
Электронная коммерция	341	3156

Ниже на рисунке 3 представлены авторы, которые сделали наибольшее количество публикаций по рассматриваемой теме.

Документы по авторам

Сравнить количества документов максимум по 15 авторам.

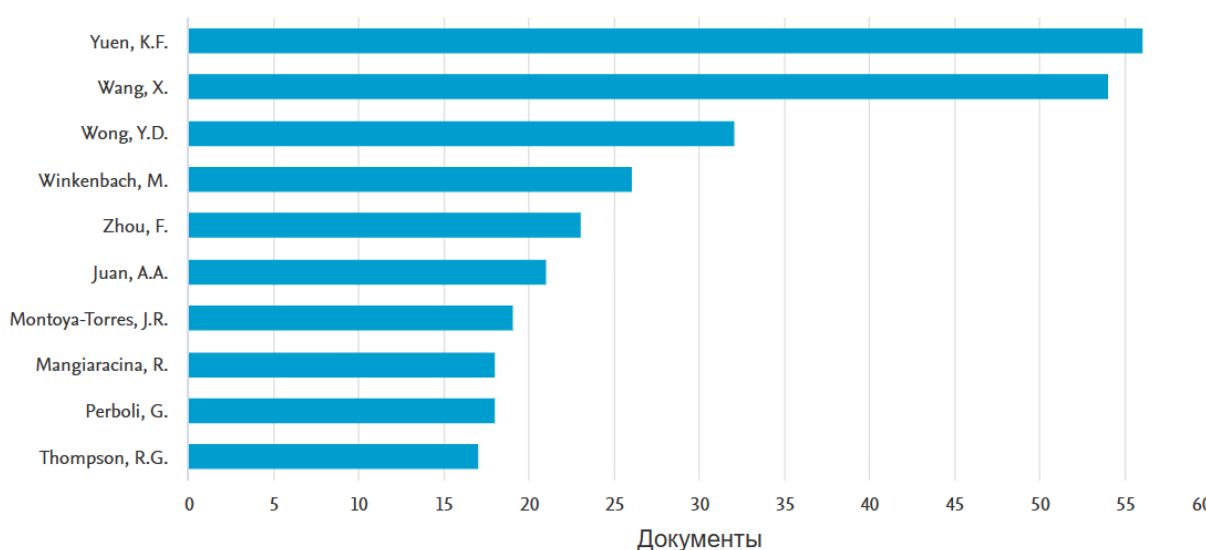


Рисунок 3 – Документы по авторам в базе данных Scopus

Далее необходимо провести контент-анализ избранных статей данных авторов, чтобы выделить основные аспекты исследований этой темы. Контент-анализ представлен ниже в таблице 2.

Таблица 2 – Контент-анализ избранных статей

Область	Основные аспекты исследований	Авторы
Электронная коммерция	Исследуются поведенческие реакции потребителей на инновационные услуги на «последней мили». Особый акцент делается на услуге самовывоза [4]. Также анализируются детерминанты намерений клиентов использовать смарт-шкафы при доставке на «последней мили». Исследования определяют факторы, такие как удобство, конфиденциальность и надежность, влияющие на намерения потребителей [5-6].	Yuen, K.F., Wang, X., Wong, Y.D.
Логистика, транспортный маршрут	Предлагает интегрированный подход к оптимизации последней мили в мультимодальных сетях доставки для омниканальных ритейлеров. Исследователь предлагает модель, которая учитывает различные потребительские требования к доставке и особенности сети распределения, и проводит численные эксперименты, чтобы продемонстрировать, как разнообразные требования клиентов и особенности розничных сетей влияют на общую производительность системы доставки [7].	Winkenbach, M.,

Дроны, целочисленное программирование	Исследуется задача GVRP-DS-STT (Задача маршрутизации зеленых транспортных средств с учетом двойного обслуживания и стохастического времени в пути). Решается математическая задача, которая исследует оптимальное планирование маршрутов для экологически чистых транспортных средств (например, электрических грузовиков), учитывая два способа доставки (доставка до двери и самовывоз клиентами) и стохастический характер времени в пути (когда время в пути может меняться из-за различных неопределенных факторов) [8-9].	Zhou, F.
---------------------------------------	---	----------

Анализ документов подчеркивает влияние информации и технологий в логистическом управлении по следующим основным измерениям: проектирование сети распределения, показатели транспортировки, эффективность доставки, улучшение прогнозирования.

В данной статье предлагается систематический обзор литературы с использованием библиометрической сети и контент-анализа по теме «Доставка на последней миле». В целом наблюдается рост научных интересов в изучении данной области. Тем более, с учетом роста сектора e-commerce, эта тенденция из года в год только усиливается. Об этом свидетельствует рост количества публикуемых материалов по таким базам данных, например, Scopus.

Заключение.

Таким образом, проведенный библиометрический анализ научных документов из базы данных Scopus позволяет сделать вывод, что актуальность темы доставки на «последней миле» возрастает ежегодно. Также составленная библиометрическая карта продемонстрировала основные ключевые слова, которые связаны с данной темой исследования. Данные ключевые слова позволяют сделать вывод, что электронная коммерция, дроны, логистика, целочисленное программирование — взаимосвязанные области. Эти отношения отражаются в формировании управления доставкой на «последней миле».

Проведенный контент-анализ выбранных научных статей позволил определить основные аспекты и направления в области доставки на «последней миле». Большинство исследований делают акцент на применении математического моделирования для оптимизации сложных задач в сфере доставки. Оно может быть полезным для бизнеса и

организаций, стремящихся улучшить эффективность и экологичность своих операций в области последней мили.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Виноградов А. Б., Юнеева Д. Р. «Муравьиный алгоритм» как способ повышения эффективности доставки на «последней миле» в розничной интернет-торговле //Логистика и управление цепями поставок. – 2018. – №. 4. – С. 34-44.

[2] Олейник Н. М. Логистика последней мили в электронной розничной торговле //Логистика-евразийский мост. – 2022. – С. 232-235.

[3] Единая библиографическая и реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus. – URL: <https://www.google.kz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj5dmzIK-CAxUVIMUKHYeBAAUQFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.scopus.com%2F&usg=AOvVaw23-5FLd-f1d89giY32X1Mh&opi=89978449>.

[4] Wang X. et al. A critical assessment of co-creating self-collection services in last-mile logistics //The International Journal of Logistics Management. – 2021. – Т. 32. – №. 3. – С. 846-871.

[5] Yuen K. F. et al. The determinants of customers' intention to use smart lockers for last-mile deliveries //Journal of Retailing and Consumer Services. – 2019. – Т. 49. – С. 316-326.

[6] Wang X. et al. E-consumer adoption of innovative last-mile logistics services: A comparison of behavioural models //Total Quality Management & Business Excellence. – 2020. – Т. 31. – №. 11-12. – С. 1381-1407.

[7] Janjevic M., Merchán D., Winkenbach M. Designing multi-tier, multi-service-level, and multi-modal last-mile distribution networks for omni-channel operations //European Journal of Operational Research. – 2021. – Т. 294. – №. 3. – С. 1059-1077.

[8] Zhou F., He Y., Zhou L. Last mile delivery with stochastic travel times considering dual services, IEEE Access, vol. 7. – 2019.

[9] Zhou M. et al. Understanding consumers' behavior to adopt self-service parcel services for last-mile delivery //Journal of Retailing and Consumer Services. – 2020. – Т. 52. – С. 101911.

REFERENCES*

[1] Vinogradov A. B., Yuneeva D. R. “Ant algorithm” as a way to increase the efficiency of delivery at the “last mile” in online retail // Logistics and supply chain management. – 2018. – No. 4. – pp. 34-44.

[2] Oleinik N.M. Last mile logistics in electronic retail trade // Logistics-Eurasian Bridge. – 2022. – P. 232-235.

[3] Unified bibliographic and abstract database of peer-reviewed scientific literature Scopus. – URL: <https://www.google.kz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj5dmzIK-CAxUVIMUKHYeBAAUQFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.scopus.com%2F&usg=AOvVaw23-5FLd-f1d89giY32X1Mh&opi=89978449>.

[4] Wang X. et al. A critical assessment of co-creating self-collection services in last-mile logistics //The International Journal of Logistics Management. – 2021. – Т. 32. – №. 3. – С. 846-871.

[5] Yuen K. F. et al. The determinants of customers' intention to use smart lockers for last-mile deliveries //Journal of Retailing and Consumer Services. – 2019. – Т. 49. – С. 316-326.

[6] Wang X. et al. E-consumer adoption of innovative last-mile logistics services: A comparison of behavioural models //Total Quality Management & Business Excellence. – 2020. – Т. 31. – №. 11-12. – С. 1381-1407.

[7] Janjevic M., Merchán D., Winkenbach M. Designing multi-tier, multi-service-level, and multi-modal last-mile distribution networks for omni-channel operations //European Journal of Operational Research. – 2021. – Т. 294. – №. 3. – С. 1059-1077.

[8] Zhou F., He Y., Zhou L. Last mile delivery with stochastic travel times considering dual services, IEEE Access, vol. 7. – 2019.

[9] Zhou M. et al. Understanding consumers' behavior to adopt self-service parcel services for last-mile delivery //Journal of Retailing and Consumer Services. – 2020. – Т. 52. – С. 101911.

Владислав Галяндин, докторант, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, galyandin_vladislav1@live.kaznu.kz

Жандос Кегенбеков, т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Қазақ-Неміс университеті, Алматы, Қазақстан, kegenbekov@dku.kz

Азат Жуманов, докторант, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, azat_jumanov@mail.ru

Бекет Казбеков, доцент, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, Beket.Kazbekov@kaznu.kz

СОҢҒЫ МИЛЕ ЖЕТКІЗУ: БИБЛИОМЕТРИЯЛЫҚ ТАЛДАУ

Аңдатпа. Бұл мақалада соңғы мильді жеткізу рөліне жүйелі шолу жасалады. Әдебиеттерді шолу SCOPUS академиялық деректер базасын пайдалану арқылы жүргізілді және 1990–2024 жылдарды қамтиды. Жеткізу тізбегі саласындағы ағымдағы тенденцияларды зерттеу үшін зерттеу бағыттарын бөлектеу үшін библиометриялық желі талдауы қолданылды. Талдау осы саладағы негізгі тақырыптарды, трендтерді және авторларды анықтауды, сондай-ақ библиометриялық көрсеткіштердің әсерін бағалауды қамтиды. Жұмыс соңғы мильді жеткізуде зерттеушілер мен практиктердің алдында тұрған ағымдағы тенденциялар мен қиындықтарды анықтайды және логистиканың осы маңызды саласында одан әрі зерттеулер мен саясатты әзірлеуге негіз береді.

Түйінді сөздер. Соңғы мильді жеткізу, электрондық коммерция, қалалық логистика, библиометриялық желіні талдау, мазмұнды талдау.

Vladislav Galyandin, doctoral student, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, galyandin_vladislav1@live.kaznu.kz.

Zhandos Kegenbekov, candidate of technical sciences, associate professor, Kazakh-German University, Almaty, Kazakhstan, kegenbekov@dku.kz.

Azat Zhumanov, doctoral student, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, azat_jumanov@mail.ru.

Beket Kazbekov, assistant professor, Al-Farabi Kazakh National Univer, Almaty, Kazakhstan, Beket.Kazbekov@kaznu.kz.

LAST MILE DELIVERY: BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Abstract. This article provides a systematic review of the role of last-mile delivery. The literature review was conducted using the academic database SCOPUS and covers the years 1990–2024. Bibliometric network analysis was used to highlight research areas to explore current trends in the field of supply chain. The analysis includes identifying key topics, trends and authors in the field, as well as assessing the impact of bibliometric indicators. The work identifies current trends and challenges facing researchers and practitioners in last-mile delivery, and provides a basis for further research and policy development in this important area of logistics.

Keywords. Last mile delivery, e-commerce, urban logistics, bibliometric network analysis, content analysis.
