УДК 004

1.5. Разработка имитационной модели для определения оптимального расположения нового склада маркетплейса OZON и маршрутов доставки для снижения нагрузки на логистические операции[1]

Иншаков А.А., м.н.с., ЦЭМИ РАН, Москва, Россия
Балмакова М.А., Яковлев Т.А., Харьков А.И.,
Школа на проспекте Вернадского, Москва, Россия

Стремительный рост популярности маркетплейсов, в частности Ozon, создает необходимость в оптимизации логистической инфраструктуры для обеспечения своевременной доставки товаров и снижения нагрузки на складские комплексы. В статье представлена разработка агент-ориентированной имитационной модели, созданной в программном обеспечении AnyLogic, с целью определения оптимального местоположения нового склада и перераспределения маршрутов доставки в Московской области. Модель учитывает реальные данные 2024–2025 годов: географическое расположение действующих складов и пунктов выдачи заказов (ПВЗ), объемы товарооборота, загруженность складов и особенности транспортных потоков. В ходе работы модели были определены наиболее загруженные районы и предложено расположение для нового склада. Итоговые результаты показали эффективность добавления нового складского комплекса, который сократил логистическую нагрузку определенной области.

Введение

Последние пару лет популярность и используемость маркетплейсами не перестает расти. По данным 2025 года более 84% россиян заказывают что-либо на маркетплейсах, где уже в 2024 году только на двух самых крупных платформах количество продавцов перевалило за 700 тысяч. Самым часто посещаемым и распространенным маркетплейсом по статистике 2025 года является Ozon.

Современные онлайн-рынки приобрели свою популярность относительно недавно. Они начали появляться на рубеже 2000-х годов как площадки продажи конкретной категории товара. Возможность доставки и низкая цена обеспечили изначальный приток выручки. Однако небольшой ассортимент замедлял развитие спроса и рост популярности. Владельцы маркетплейсов постепенно накапливали капитал и расширялись, а после модернизации и расширения ассортимента товаров популярность резко увеличилась. Резкий скачок произошел в 2021 году, когда сумма продажи товаров на маркетплейсах была около полутриллиона рублей, в 2022 уже около триллиона, а в 2023 перевалила далеко за эту сумму.

Последние пару лет популярность и используемость маркетплейсами не перестает расти. Больше всего оборотов по продажам и популярности имеют такие онлайн-рынки, как Ozon, Wildberries и Яндекс-Лавка, но как говорилось ранее, в этой работе будет рассматриваться Ozon. Из-за резко выросшего количества пользователей и заказов, маркетплейс не успевает расширяться и обслуживать такой большой поток заказов с разных стран[2]. Недостаточное место для товара на складах, нехватка грузового транспорта и партнеров-перевозчиков приводят к задержкам товаров на несколько недель[3]. Это вызывает массовое недовольствие потребителей, вследствие чего увеличивается количество негативных отзывов, что ведет к снижению продаж, ухудшению репутации.

Данная инфраструктура пользуется большой популярностью, потому что существование таких маркетплейсов с быстрой доставкой и низкими ценами сильно упрощает жизнь, особенно если нет времени лично ходить по магазинам. Задержки доставок приносят дискомфорт каждому пользователю маркетплейса.

Выявление новой точки для склада, а также переформирование маршрутов помогут оптимизировать работу и сократить время на доставку, что означает решение проблемы с задержками и недовольством клиентов. На основе имитационной модели можно наглядно и просто рассмотреть все точки доставок и маршруты к ним, что поможет выявить самые медленные и проблемные, чтобы перенаправить их в новый склад без потерь по времени доставки.

[1] Статья подготовлена в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, тема «Программно-аналитические комплексы для повышения эффективности принимаемых управленческих решений в Российской Федерации» № FMGF-2025-0001, № ЕГИСУ НИОКТР 125031003392-3

[2] Маркетплейсы России и мира // СРАВНИ URL: https://www.sravni.ru/biznes-marketplace/info/top-marketplejsov-rossii-i-mira/ (дата обращения: 28.10.2025).

[3] Не успевают: почему клиенты Ozon и Wildberries столкнулись с задержками доставки? // Деловой квартал URL: https://www.dk.ru/news/237230884 (дата обращения: 28.10.2025).

Логистическая отрасль России в сфере маркетплейсов

В последнее время стремительно растет количество производимых товаров, поэтому появляется необходимость в планировании их доставки. В этом помогает логистика, которая является важной составляющей товарооборота в современном мире. Логистика – это инфраструктура, отвечающая за оптимальное движение товаров и услуг от поставщика к потребителю. Другими словами, логистика позволяет создать наиболее удобный, но при этом менее затратный путь для товара или услуги от поставщика к производителю.

За последние несколько лет логистика стала неотъемлемой для предприятий из-за роста объема производимых товаров и необходимости иметь конкурентное преимущество. Именно она позволяет оптимизировать и модифицировать работу на предприятиях, тем самым развивая их.

Инновационная логистика позволяет не просто проводить оптимизацию работу предприятий, а еще внедрять новейшие технологии. Они упрощают и ускоряют работу, а за счет отлаженного роботизированного механизма ошибки сводятся к минимуму.

С недавнего времени цифровизация процессов в логистике растет. По данным «СберКорус», доля цифровых решений в 2025 году достигнет 29%[4]. Самыми популярными технологиями в логистической отрасли являются:

- Internet of Things (IoT) – это огромная и сложная система. Ее основная задача заключается в сборе данных через установленные сенсоры (о температуре, влажности, состояние и т.д. объекта/помещения), передачу полученных данных в облако, общую систему, где происходит анализ и при необходимости система запускает какие-либо действия дистанционно, для поддержания необходимых условий.
- Искусственный интеллект (ИИ) – это ресурс, позволяющий проводит анализ больших данных, выявлять слабые места и предлагать варианты оптимизации, повышая производительность. Так же на основе получаемых баз данных, ИИ способен составлять прогнозы для предприятия.
- Машинное обучение – это процесс, который помогает автоматизировать многие процессы. Роботизация позволяет так же повысить производительность, при этом минимизируя ошибки. McKinsey отмечает, что автоматизация снижает трудозатраты на 30%[4].
- Блокчейн – это большая база данных, хранящая информацию одновременно на многих узлах сети. Она представляет собой цепочку с множеством связей, которая хранит информацию о товаре и позволяет отслеживать его путь от поставщика к потребителю.

Стремительное развитие логистики в цифровой области дает предприятию возможность акцентировать свое внимание и ресурсы на другие области производства, например увеличение объема или качества производимой продукции. Инновационная логистика также дает преимущество в нарастающей конкуренции. В последние годы, за которые на рынок вышло большое количество новых продавцов, отлаженная автоматизированная логистическая система дает большое преимущество за счет точности процессов, которые минимизируют ошибки.

Логистика маркетплейсов

Электронная коммерция сильно увеличила обороты продаж за последние годы из-за больших изменений в отрасли. За быстрым ростом последовала необходимость в создании удобной логистической системы. Сейчас практически все маркетплейсы пользуются фулфилментом. Фулфилмент – циклическая система для обработки интернет-заказов от приема заказа до доставки клиенту[5]. Данная система не разделяется на логистику и доставку, она содержит обе эти составляющие. За пять лет, к 2024 году, оборот рынка фулфилмента вырос с 28 млрд руб. до 128,8 млрд руб[6]. Выделяют три самых распространенных модели в фулфилменте (Е.А. Травкина, 2024):

1. Fulfillment by Operator (FBO)

Данная модель предполагает, что всю работу с товаром забирает на себя оператор (маркетплейс). Ответственность за весь путь товара от момента заказа до доставки покупателю лежит на специализированном операторе. Продавец поставляет свой товар в некотором количестве на склад маркетплейса, который отвечает за его хранение на складе до момента заказа покупателем. После этого товар сортируется и упаковывается по нормам склада и отправляется в конечную точку своего назначения. В FBO основную часть работы и затрат оператор берет на себя, а поставщику остается только заплатить за эти услуги.

2. Fulfillment by Seller (FBS)

FBS подразумевает, что все взаимодействия с товаром, кроме доставки, осуществляет продавец. Он самостоятельно хранит товар, принимает и обрабатывает заказы, упаковывает их и отправляет в сортировочные центры маркетплейса. Оттуда доставить товар до покупателя должен оператор. То есть

[4] Чего ожидать специалистам логистического сектора России в 2025 году? // TransRussia URL: https://transrussia.ru/ru/media/news/2025/june/17/main-trends-in-logistics/ (дата обращения: 28.10.2025).

[5] Фулфилмент: что это и как его открыть // Совкомблог URL: https://journal.sovcombank.ru/biznesu/chto-takoe-fulfillment (дата обращения: 28.10.2025).

[6] Анализ рынка фулфилмента в России в 2020-2024 гг, прогноз на 2025-2029 гг // BusinesStat URL: https://businesstat.ru/images/demo/fulfillment_russia_demo_businesstat.pdf (дата обращения: 28.10.2025).

маркетплейс отвечает только за передачу товара покупателю. Преимущество данной модели заключается в возможности поставщиком контролировать весь процесс выполнения заказов.

3. Delivery by Seller (DBS)

Эта модель фулфилмента оставляет полную ответственность за товар на продавца. Здесь маркетплейс выступает исключительно в роли платформы для выставления товара, витриной. Весь процесс выполнения заказа от его обработки до доставки покупателю лежит непосредственно на поставщике, работа оператора минимальна.

Наиболее используемыми крупными предприятиями являются FBO и FBS, потому что они сильно упрощают работу поставщикам и являются выгодными в финансовом плане. У развитых предприятий большой объем продаж, им выгоднее отправить товар оператору, у которого уже есть готовая система приема, хранения и отправки товара, нежели заниматься этим самостоятельно. Существование подобных систем позволяет продавцам сосредоточиться на производстве товара, доверив остальные процессы специализированному оператору. DBS используют начинающие предприниматели, у которых объемы продаж не настолько масштабны. Они могут самостоятельно справляться с хранением товара, операциями приема и обработки заказов, упаковки и т.д. Им нет необходимости платить за ту помощь, в которой они не нуждаются. Системой DBS также могут пользоваться продавцы, которые пользуются популярностью, но специализируются не на массовом производстве, а на качестве. Чаще всего это продукция ручной работы.

В таких случаях продавцам нет смысла перекладывать ответственность за хранение, обработку заказов и доставку на оператора, так как им необходимо лично контролировать хранение и передвижение товара, и для них DBS является оптимальной системой, чтобы использовать площадки как витрины.

Каждая из трех вышеперечисленных моделей имеет свои преимущества и недостатки. Их использование зависит не только от упомянутых условий, но и от многих других, как общих, так и индивидуальных. Все они применяются в своих случаях на усмотрение поставщика и помогают ему продвигать свою продукцию.

Характеристика маркетплейса

За последние несколько лет на рынке образовалось несколько ведущих компаний, среди них: Wildberries, Ozon, Yandex market и Aliexpress. В 2023 году был сильный скачок продаж на электронных площадках, после чего большую долю рынка стали занимать маркетплейсы[7] (Рисунок 1).

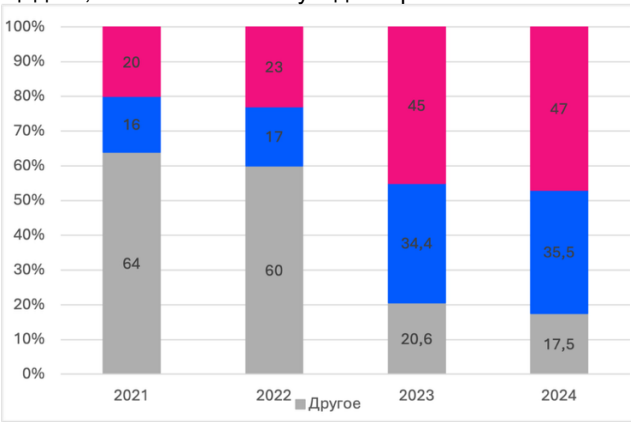


Рис. 1. Распределение рынка маркетплейсов в процентах в период с 2021 по 2024 гг.

Источник: Составлено авторами на основании источника[7]

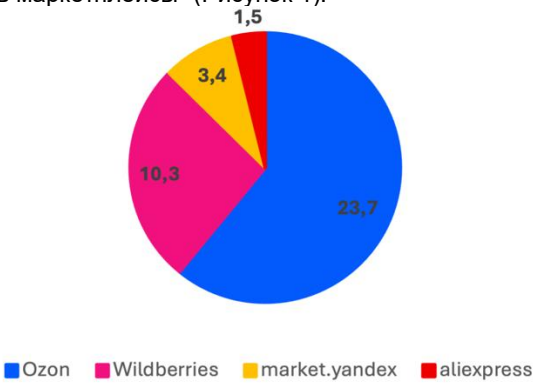


Рис. 2. Топ маркетплейсов России по запросам в Яндекс за апрель 2025 (млн/месяц).

Источник: Составлено авторами на основании источника[7]

Несмотря на то, что на диаграмме, представленной выше, наглядно видно превосходство Wildberries по занимаемой доле рынка, Ozon является более популярной и узнаваемой площадкой. Так, по данным за апрель 2025 года, в поисковых запросах российского браузера «Яндекс» первое место занимает Ozon с 23,7 млн поисками в месяц, а Wildberries с 10,3 млн поисками в месяц только второе[7] (Рисунок 2).

Помимо простой заинтересованности в площадке, люди также активно посещают ее. По данным на март 2025 года, Ozon является самым посещаемым сайтом в России. Его посещения достигают 463 млн в месяц, в то время как отметка посещаемости конкурентных маркетплейсов не доходит и до 350 млн, что на 21,5% меньше, чем у Ozon[7] (Рисунок 3).

[7] Статистика маркетплейсов в России // ИНКЛИЕНТ URL: https://inclient.ru/marketplaces-stats/ (дата обращения: 28.10.2025)

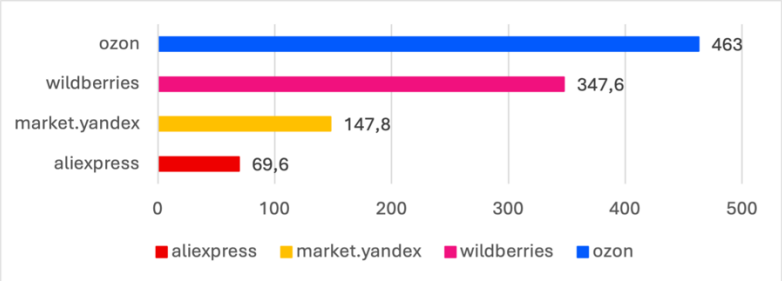


Рис. 3. Посещаемость маркетплейсов в марте 2025 (млн. человек)[8].

Источник: Составлено авторами на основании источника

Из всех данных, приведенных выше, можно сказать, что, несмотря на наличие большей доли рынка у Wildberries, Ozon является более популярным среди всех онлайн-рынков, а узнаваемость ему сделала его история.

Ozon был основан в 1998 году как книжный онлайн-магазин, но уже в 2000 году оборот магазина составил $1,3 млн[9]. На данный момент маркетплейс является огромной торговой платформой, которая также имеет дополнительные сервисы: Ozon Fintech, Ozon Fresh, Ozon Travel, Ozon Банк[8]. Для пользователей маркетплейс довольно прост и понятен в использовании. Покупатель заходит в каталог товаров, выбирает и заказывает в выбранный ПВЗ, откуда заберет его. Пользователи имеют возможность купить что-то по более приятной цене, чем в магазине, так еще и с доставкой. Они не задумываются, как и откуда приезжает товар, что это отдельная система. Для продавцов же маркетплейс в первую очередь служит витриной, где они могут выставлять свой товар. А будет ли оператор доставлять, хранить или проводить какие-либо другие операции с товаром зависит от поставщика. Он может доверять маркетплейсу и использовать системы FBO или FBS, а может самостоятельно отвечать за товар.

Ozon продолжает непрерывно расти, с 2020 по 2024 его товарооборот вырос почти в 10 раз до 303 млрд руб., а число покупателей достигло 56,5 млн. Значительный рост также демонстрируют GMV (общий объем продаж товаров и услуг)[10] (Рисунок 4) и количество заказов[9] (Рисунок 5).

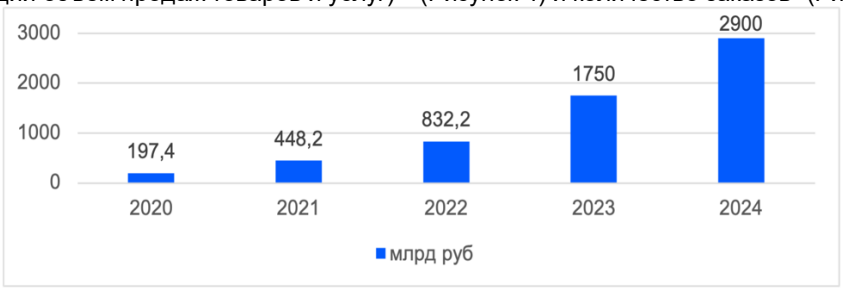


Рис. 4. Рост GMV г/г маркетплейса Ozon в период с 2020 по 2024 год (млрд руб.).

Источник: Составлено авторами на основании источника[9]

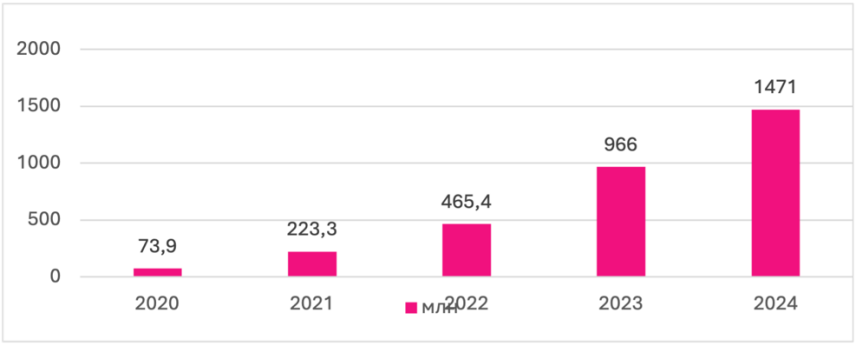


Рис. 5. Количество заказов в год на маркетплейсе Ozon в период с 2020 по 2024 год (млн).

Источник: Составлено авторами на основании источника[9]

Анализ работы складов Московской области

По данным 2024 Ozon имеет складскую площадь более 3,5 млн кв. м. в общей сложности, которая существенно увеличилась в последние годы (рисунок 6). На территории стали часто Московской области приходится 11 складов. Однако, несмотря на такое большое количество точек, за последние годы пользователи маркетплейса стали частно сталкиваться с проблемой задержки товара до нескольких недель.

[8] Статистика маркетплейсов в России // ИНКЛИЕНТ URL: https://inclient.ru/marketplaces-stats/ (дата обращения: 28.10.2025)

[9] Ozon: первопроходец среди маркетплейсов // Газпромбанк Инвестиции URL: https://gazprombank.investments/blog/reviews/ozon/ (дата обращения: 15.11.2025).

[10] Ozon инвесторам // Официальный сайт Ozon URL: https://ir.ozon.com/?__rr=1 (дата обращения: 17.12.2025).

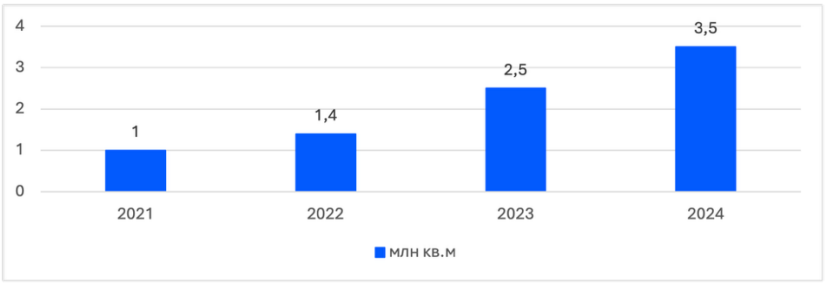


Рис. 6. Площадь складских помещений Ozon в период с 2021 по 2024 год (млн. кв. м.).

Источник: Составлено авторами на основании открытых данных

Обычно задержки характерны в преддверии сезона массовых закупок, к примеру Новый год или 1 сентября, но за последние годы эта проблема все набирает обороты. Официально Ozon объясняет это несвойственно большой нагрузкой, но эксперты считают иначе. С 1 августа 2025 маркетплейс ввел в работу новую платформу Ozon Job, которая повела за собой сокращения кадров. Людям необходимо время, чтобы перестроятся на новую систему работы и разобраться в ней, поэтому, каким бы потенциалом ни обладало нововведение, на первых порах продуктивность снижается. Особенно повлияло введение новой системы перед первым сентябрем, что негативно сложилось на работе маркетплейса в разгар сезона. Это привело к большим задержкам и недовольству покупателей.

По данным за 2024 год, склад площадью около 50 тыс. кв. м.[11], получает и обрабатывает в среднем около 1 млн заказов ежедневно в обычное время, а в сезоны это число может достигать 1,5 млн и более. Во время повышенного спроса, на склады и ПВЗ маркетплейса часто выстраиваются большие очереди из грузовиков с товаром, который необходимо разгрузить, но из-за большой нагрузки работники не успевают, тем самым заставляют ждать водителей по несколько дней. Помимо большого количества работы, которое не успевают выполнять работники, на ситуацию также влияют большие объемы поставок, которые быстро занимают все свободное место на складе, не оставляя его для нового поступающего товара. В таблице 1 приведена обобщенная характеристика склада в Московской области.

Таблица 1. Характеристика склада ОЗОН в Московской области

Средняя площадь склада	Вместимость	Количество обрабатываемых заказов в сутки	Количества отправляемых заказов в сутки
50 тыс. кв. м	30 млн единиц	900 тыс. единиц	63 000 заказов

Источник: Составлено авторами на основе[10].

В Московской области находится 11 складов, каждый из которых в сутки обрабатывает около 63 000 заказов, которые доставляют от 80 до 120 автомобилей, в зависимости от автопарка склада.

Задержки на начальном этапе поступления и сортировки товара приводят к дальнейшим смещениям в графике доставки, так называемому «эффекту домино». Из-за того, что товар долго ждет свою очередь на разгрузку и распределение, задерживается погрузка на автопарк, следовательно, и доставка. Даже задержки по одному дню на каждом этапе могут привести к общей задержке в неделю, так как будут накладываться друг на друга.

Подобные ситуации сильно сбивают работу всей логистической системы, которая берет начало от складов. Ozon постоянно совершенствует свою систему, однако он все равно сталкивается с регулярной перегрузкой складов, особенно в сезонные нагрузки.

Имитационная модель и ее возможности

Данная логистическая агент-ориентированная модель создана для симуляции маршрутов доставки товаров Ozon в Московской области от склада до пункта выдачи заказа.

Имитационная модель функционирует в соответствии с официальными данными 2024 года по загруженности складов, количественному товарообороту маркетплейса и активными путями доставки, а пространство смоделировано с помощью встроенной функции карты ГИС и координат действующих складов и ПВЗ в МО (количество ПВЗ взято в соотношение 1:20 и во всех соответствующих показателях данное соотношение учтено для упрощения процесса моделирования). Для анализа были добавлены привязанные числовые значения, которые показывают загруженность складов в реальном времени, и индикаторы, показывающие уровень забитости складов.

Модель состоит из четырех основных агентов: Main, Retailer, Distributor и Truck.

Агент Main содержит карту ГИС, на которой изображены карта Москвы и агенты. Также в окне Main расположены Excel файлы и блоки с кодом, что представлено на рисунке 7.

[11] Склады Ozon // tadviser URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Склады_Ozon (дата обращения: 15.11.2025).

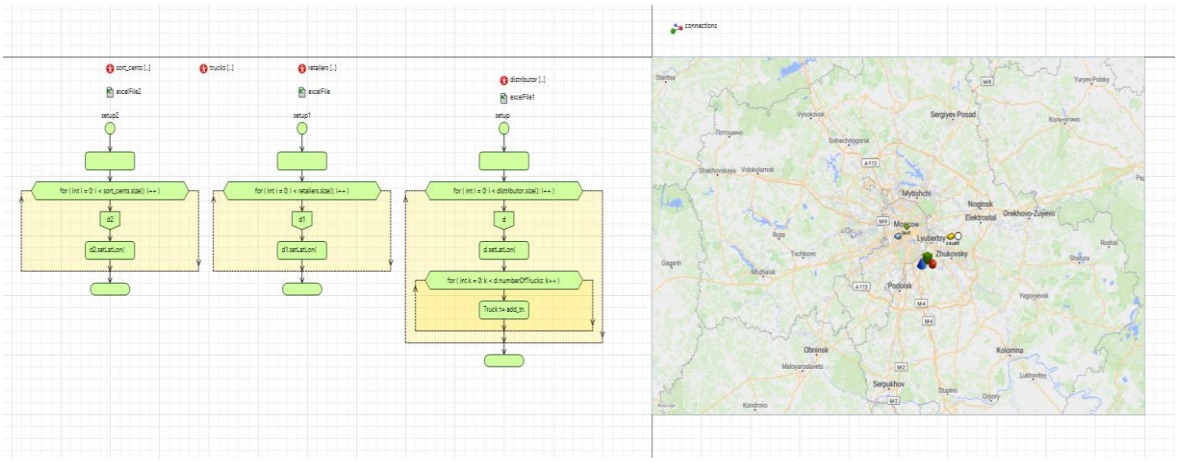


Рис. 7. Рабочее окно модели.

При запуске модели срабатывает команда setup(), с помощью которой активируются блоки с кодом setup, setup1, setup2 и расставляют агентов Distributor, Retailer, Sort_cent по координатам реальных предприятий из файлов Excel, а также генерирует агентов Truck.

Следующий агент Retailer (ПВЗ) представлена на рисунке 8. Он представляет собой 2 параметра fulness и capacity. Capacity отвечает за максимальное возможное количество товара на ПВЗ, а fullness за текущую заполненность.

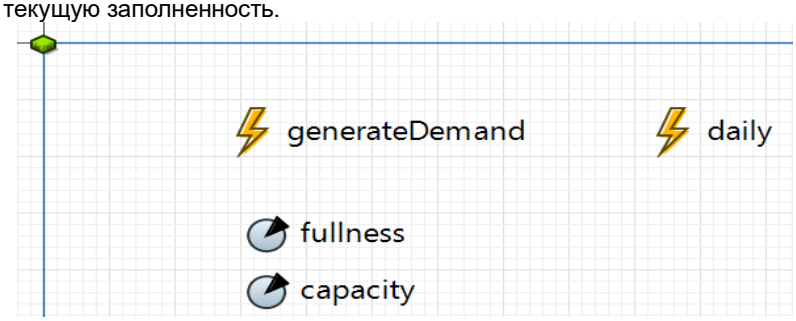


Рис. 8. Параметры агента Retailer.

Также в агенте есть события generateDemand и daily.generateDemand выполняет следующую проверку: если значение fullness достигает значения capacity, в консоль выводится, что мест нет. В ином случае отправляется сообщение агенту Distributor с заказом от 6500 до 8500 единиц товара, после чего агент Truck забирает товар со склада и направляется к агенту Retailer. ПВЗ передается количество товара из заказа и грузовик едет обратно.

Событие Daily отвечает за сдачу товара с ПВЗ, каждые 12 часов из параметра fullness вычитается 15% товара.

Структура агента Distributor представлена на рисунке 9.

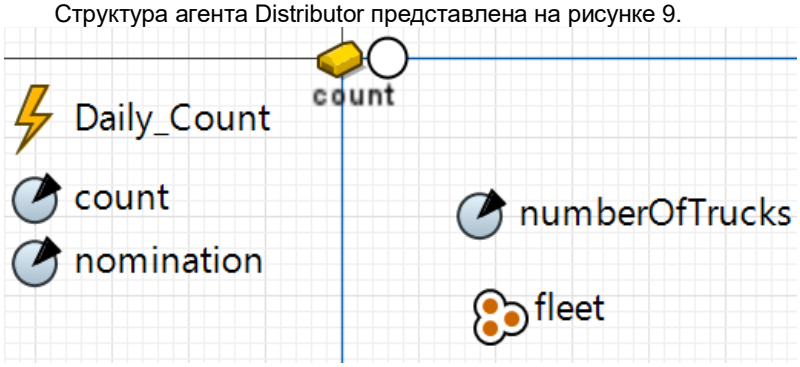


Рис. 9. Параметры агента Distributor.

В агенте Distributor (склад) находятся 3 параметра: count, nomination и numberOfTrucks, коллекция fleet и событие Daily_Count. Параметр numberOfTrucks отвечает за количество агентов Truck, которое определяется случайным образом на основе равномерного распределения от 5 до 7 машин. Параметр Count содержит количество товара, находящееся на складе, а nomination является номером склада. Коллекция fleet – группа агентов Truck.

Событие Daily_Count каждые 2 дня делает проверку: если параметр count достигает 20 млн. единиц товара, то в консоль выводится сообщение, что склад забит. В ином случае прибавляется 150 тыс. единиц товара.

В агенте содержится код, который в зависимости от количества товара меняет цвет индикатора склада: меньше 5 млн. – зеленый, от 5 млн. до 15 млн. – желтый, от 15 млн. до 19,9 млн. – красный и при 20 млн. товара бордовый.

Последним агентом является Truck. Его структура представлена на рисунке 10.

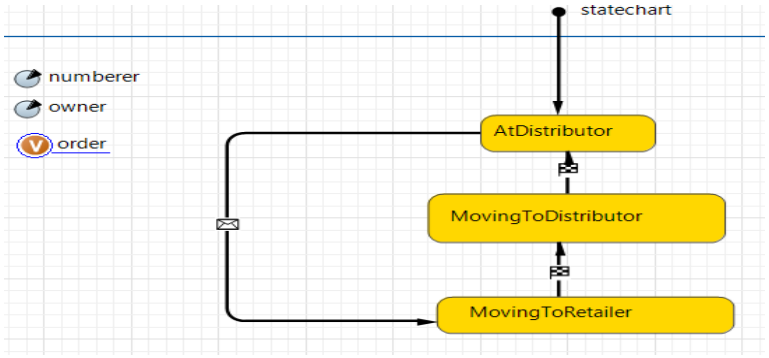


Рис. 10. Вид агента Truck.

Он содержит: диаграмму состояний, которая отвечает за логику передвижения грузовиков, параметры numberer, owner и переменную order, Параметр numberer отвечает за номер грузовика, owner отвечает за то, к какому складу принадлежит агент Truck. Переменная order отслеживает размер заказа используя данные с агента Order.

Логика поведения агента представляет собой следующий цикл: изначально машина находится в состоянии AtDistributor, то есть занимает местоположение у склада. Следом от ПВЗ поступает заказ с определенным количеством товара, и агент-грузовик переходит из состояния AtDistributor в состояние MovingToRetailer, в котором выполняется код передвижения грузовика. Когда грузовик приезжает на ПВЗ, используя кратчайший маршрут, происходит его разгрузка, после чего машина переходит в состояние MovingToDistributor и возвращается на склад.

После создания рабочей имитационной модели статистические данные пополнения и сбора товара были интегрированы в код для проведения анализа и поиска возможных проблемных районов. Модель показала стабильную работу: машины перемещаются от складов к ПВЗ и обратно, индикаторы меняют цвет в зависимости от загруженности складов. Симуляция с подставленными значениями отлично показывает работу операций доставки маркетплейса.

Выявление самого загруженного района

Для определения проблемных районов, модель работала некоторое время в ускоренном режиме. После проведения анализа симуляции были определены 2 склада с максимальной загрузкой. На рисунке 11 они представлены с багровым индикатором.

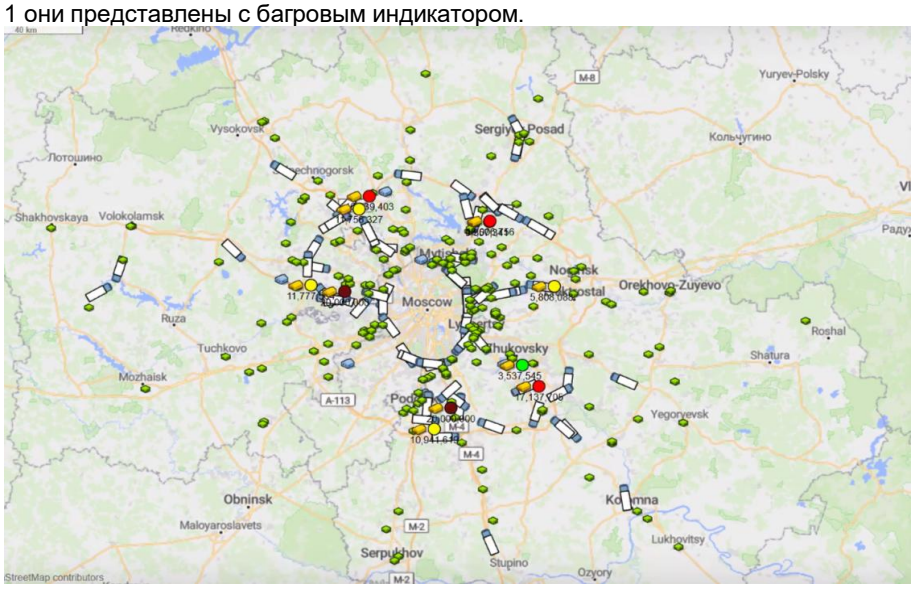


Рис. 11. Работа модели без нового склада.

В нижней области, что соответствует юго-восточному направлению от Москвы, заметен склад с минимальной забитостью, который имеет зеленый индикатор. Этот склад, при необходимости, можно использовать для перераспределения нагрузки со склада с максимальной забитостью, расположенному в южном направлении от Москвы. В свою очередь, территории к северу от Москвы не имеют свободных складов, поэтому было принято решение о расположении нового склада в той области.

Проведя осмотр потенциальных мест, было определено, что оптимальным месторасположением будет территория недалеко от города Красногорск. В таблицу Excel были занесены координаты пустого участка, где может находиться склад, после чего модель была снова запущена. Результаты симуляции, представленные на рисунке 12, показывают, что новый склад смог улучшить ситуацию с забитостью складов.

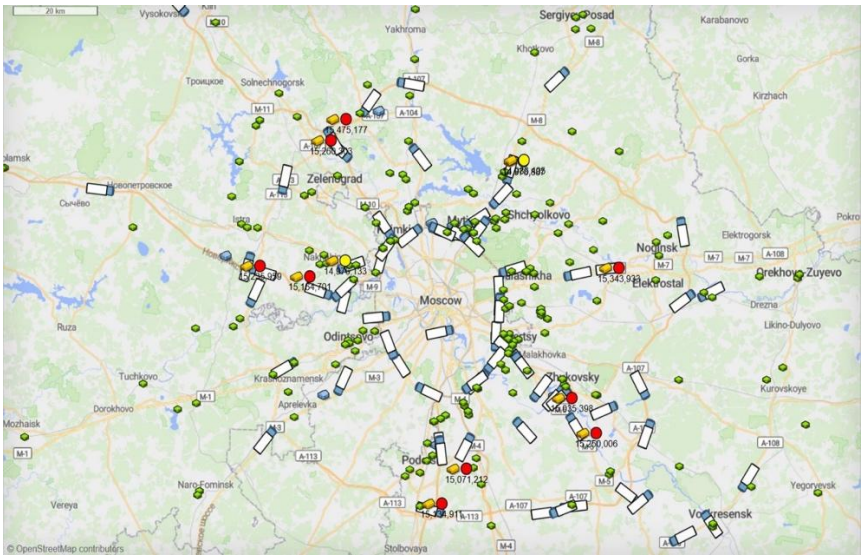


Рис. 12. Работа модели с новым складом.

Заключение

Основной целью работы являлось создание имитационной транспортно-складской модели логистической инфраструктуры Ozon в Московской области в ПО AnyLogic. Модель позволяет наглядно оценить загруженность складов в имеющимся количестве и их же загруженность, если установить новый склад. Имитационная модель функционирует в соответствии с реальной загруженностью складов и ПВЗ, учитывая их расположение и маршруты доставки. Ключевой задачей модели является выявление района с самыми загруженными складами для определения места для нового склада. После обработки результатов и сравнения работы двух сценариев логистической системы (при существующем количестве складов и с новым) выяснилось, что несмотря на то, что нагрузка на склады осталась на высоком уровне, своего предела склады больше не достигали, что позволяет им работать в соответствии с графиком и избегать перегрузки.

Данное исследование показывает – имитационное моделирование помогает наглядно представить выбранное решение проблемы. Транспортно-логистические модели могут быть использованы для симуляции работы инфраструктуры, что может помочь в их анализе для совершенствования системы и раннего выявления возможных неполадок и сбоев.

Список литературы

1. Травкина, Е. А. Фулфилмент как фактор роста электронной торговли в России / Е. А. Травкина // Вектор экономики. – 2024. – № 9(99). – EDN NAOGCC.

Источники данных

1. Ozon инвесторам // Официальный сайт Ozon URL: https://ir.ozon.com/?__rr=1 (дата обращения: 17.12.2025).
2. Ozon: первопроходец среди маркетплейсов // Газпромбанк Инвестиции URL: https://gazprombank.investments/blog/reviews/ozon/ (дата обращения: 15.11.2025).
3. Анализ рынка фулфилмента в России в 2020-2024 гг, прогноз на 2025-2029 гг // BusinesStat URL: https://businesstat.ru/images/demo/fulfillment_russia_demo_businesstat.pdf (дата обращения: 28.10.2025).
4. Склады Ozon // tadviser URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Склады_Ozon (дата обращения: 15.11.2025).
5. Статистика маркетплейсов в России // ИНКЛИЕНТ URL: https://inclient.ru/marketplaces-stats/ (дата обращения: 28.10.2025)
6. Фулфилмент: что это и как его открыть // Совкомблог URL: https://journal.sovcombank.ru/biznesu/chto-takoe-fulfillment (дата обращения: 28.10.2025).

References in Cyrillics

1. Travkina. E. A. Fulfilment kak faktor rosta elektronnoy torgovli v Rossii / E. A. Travkina // Vektor ekonomiki. – 2024. – № 9(99). – EDN NAOGCC.

Data sources

1. Ozon investoram // Ofitsialnyy sayt Ozon URL: https://ir.ozon.com/?__rr=1 (data obrashcheniya: 17.12.2025).
2. Ozon: pervoprokhodets sredi marketpleysov // Gazprombank Investitsii URL: https://gazprombank.investments/blog/reviews/ozon/ (data obrashcheniya: 15.11.2025).
3. Analiz rynka fulfilmenta v Rossii v 2020-2024 gg. prognoz na 2025-2029 gg // BusinesStat URL: https://businesstat.ru/images/demo/fulfillment_russia_demo_businesstat.pdf (data obrashcheniya: 28.10.2025).
4. Sklady Ozon // tadviser URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Statia:Sklady_Ozon (data obrashcheniya: 15.11.2025).

5. Statistika marketpleysov v Rossii // INKLIyeNT URL: https://inclient.ru/marketplaces-stats/ (data obrashcheniya: 28.10.2025)
6. Fulfilment: chto eto i kak ego otkryt // Sovkomblog URL: https://journal.sovcombank.ru/biznesu/chto-takoe-fulfillment (data obrashcheniya: 28.10.2025).

Иншаков Андрей Алексеевич
Младший научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт РАН
ORCID: 0009-0002-0892-3988
inchakov695@gmail.com

Балмакова Маргарита Антоновна
Школа на проспекте Вернадского
margo030679@yandex.ru

Яковлев Тимофей Андреевич
Школа на проспекте Вернадского
ti.iakovlev@gmail.com

Харьков Андрей Игоревич
Школа на проспекте Вернадского
kharkov_andrey09@mail.ru

Ключевые слова
Имитационное моделирование, логистика, Ozon, маркетплейс, агент-ориентированная модель, логистические маршруты, доставка товаров.

Inshakov A., Balmakova M., Yakovlev T., Kharkov A. Developing a simulation model to determine the optimal location of the new OZON marketplace warehouse and delivery routes to reduce the burden on logistics operations

DOI: 10.34706/DE-2026-05-05
JEI Classification – L86
Key words
Simulation modeling, logistics, Ozon, marketplace, agent-based model, logistics routes, delivery of goods

Abstract
The rapid growth of marketplaces, particularly Ozon, necessitates the optimization of logistics infrastructure to ensure timely delivery of goods and reduce the burden on warehouses. This article presents the development of an agent-based simulation model, created in AnyLogic software, to determine the optimal location for a new warehouse and redistribute delivery routes in the Moscow region. The model takes into account real-world data for 2024–2025: the geographic locations of existing warehouses and pickup points (POPs), turnover volumes, warehouse utilisation, and traffic flow patterns. The model identified the most congested areas and proposed a location for the new warehouse. The final results demonstrated the effectiveness of adding a new warehouse complex, which reduced the logistics burden in a specific area.