

УДК 629.1.07

Оптимизация в интралогистике с использованием возможностей искусственного интеллекта

Рахилин Константин Валентинович,
доцент кафедры, канд. техн. наук, доцент

dr.rakhilin@mail.ru

Кафедра РК4 «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. В работе предлагается использовать возможности искусственного интеллекта для определения оборачиваемости грузов с целью оптимального размещения в ячейках хранения

Ключевые слова: операционное управление, оборачиваемость, место хранения, многопараметрическая оптимизация, искусственный интеллект

Optimization in intralogistics using artificial intelligence capabilities

Rakhilin Konstantin Valentinovich,
Associate Professor of the Department,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

dr.rakhilin@mail.ru

Department of RC4 "Lifting and Transport systems", Bauman Moscow State Technical University, Москва, Россия

Abstract. The paper proposes to use artificial intelligence capabilities to determine the turnover of goods for the purpose of optimal placement in storage cells.

Keywords: operational management, inventory turnover, storage location, multiparameter optimization, artificial intelligence

Сэкономленные деньги — это заработанные деньги.

Генри Форд
Уоррен Баффет

Окружающий нас мир многофакторный и вероятностный, но для успешного достижения целей, люди стремятся максимально снизить число факторов и причин, препятствующих достижению целей, и создать детерминированную среду для своей деятельности. Следует отметить, что возможности создания подобной среды в силу разных причин существенно ограничены [1].

В теории, в идеальной ситуации, минимизация, конечного количества факторов, позволяет создать управляемый процесс с эффективностью которая стремится к 100 процентам. В тоже время, к сожалению, в силу различных факторов стопроцентная эффективность не всегда бывает достижима, что обусловлено многими причинами, например многопараметрической оптими-

зацией процесса, где различные критерии качества могут вступать в конфликт между собой.

В логистике, оптимизация материальных потоков, наглядно демонстрирует возможность экономии ресурсов: меньшей потребности в оборудовании, меньшего числа перемещений грузов — иллюстрация прямой экономии средств. За каждым ее перемещением грузовой единицы стоят определенные ресурсные затраты, — перемещение оборудования, техническое обслуживание, места хранения и пути для перемещения, освещение, отопление и охрана помещений, заработные платы сотрудников, которые можно представить в стоимостном выражении [2, 3]. Поэтому снижение физических действий, перемещений и холостых «прогонов», связанных с грузом, является прямой экономией ресурсов. Помимо прочего, чем меньше перемещается груз, тем ниже вероятность его повреждения в процессе транспортировки.

Оптимизация процессов в логистике возможна на нескольких уровнях: на стратегическом и тактическом, или иначе на планируемом и операционном уровнях управления [4].

В первом случае, когда известна или предполагается большая часть факторов, воздействие которых можно предвидеть и нейтрализовать или снизить их влияние до начала эксплуатации — оптимальное решение закладывается еще на уровне планирования, проекта: размещение оборудования, проектирования процессов, программных средств, подбор инструментов и прочее. Хорошо иллюстрируют эффективность данной концепции планирование предприятий, где материальные потоки сконфигурированы в соответствии с технологией производства [5].

Во втором случае — операционная оптимизация — ничто иное как управление уже созданным логистическим комплексом в режиме реального времени, в задачу которого входит необходимость отслеживать и управлять объектами материального потока так, чтобы каждый из них попал в предназначенный для данного типа грузовой единицы технологический процесс грузопереработки.

Два уровня оптимизации неразрывно связаны, и логически дополняют друг друга — первый готовит условия для работы, подготавливает ресурсы, второй — должен эффективно использовать существующие ресурсы. Ошибки, совершенные при планировании, можно попытаться компенсировать операционным управлением, как и хорошая планировка может быть «скомпрометирована» неумелыми действиями управленцев.

В реальной практике в дистрибуционной логистике существуют ситуации с высокой степенью неопределенности, когда планировать бывает затруднительно, и операционная управленческая деятельность остается единственным возможным способом оптимизации. Для более успешного управления в подобных ситуациях возможна некоторая подготовка.

Одним из способов оптимизации материальных потоков является рациональное размещение различных грузовых единиц в соответствии с вероятностью обращения к ним [6]. Каждая грузовая единица размещается в ячейке хранения с определенными параметрами.

Каждая локация на предприятии, каждая ячейка хранения имеет определенные координаты на предприятии, свой «адрес». Ресурсы, которые нужны для достижения данной локации: перемещение по плоскости, подъем, время необходимое для достижения и размещения груза, грузоподъемная техника, иные ресурсы — все это является своего рода «платой» для достижения данной локации. Иными словами, каждая локация имеет свою стоимость, которая выражается в ресурсных затратах необходимых для ее достижения и отбора или размещения в ней груза, и данные ресурсные затраты можно исчислить в денежных единицах.

Подбор и совмещение параметров грузов и мест хранения составляет суть управленческой задачи оптимизации, позволяющей существенно экономить ресурсы предприятия. Данная задача имеет две части, одна из которых может быть определена заранее — «стоимость» локации или места хранения, вторая же часть является неопределенной, точнее вероятностной – зависит от верно определенной частотности груза.

Вторая часть задачи является наиболее сложной для управленца, поскольку подразумевает корректное определение оборачиваемости конкретного типа груза или частотной группы, обращения к данному типу груза, что является много параметрической задачей в условиях рыночной экономики. Необходимо учитывать большое количество факторов, часть из которых может быть даже не знакома менеджеру управляющему данным комплексом — например, грузы, содержащие товары входящие в моду и для которых проводится широкая рекламная компания, будут обладать большей частотой обращения, чем выходящие из моды.

Помощь в решении данной задачи могут оказать системы искусственного интеллекта — ИИ (AI — artificial intelligence), которые обрабатывают большие объемы информации (Big Data), и суждения которых основываются на анализе большего числа факторов. На текущий момент именно в данном классе задач ИИ способен наиболее успешно находить решения. Доступ к большому числу информации, возможность обработки большего числа факторов и данных предоставляет уникальную возможность анализировать и подбирать наиболее параметры для груза, подобно тому, как ИИ помогает определять симптомы болезни, находя малейшие отклонения, на которые человек не всегда обращает внимание [7].

Резюме: появление инструментов Искусственного интеллекта предоставляет новые возможности для оптимизации материальных потоков предприятия, позволяя проводить многофакторный анализ частотности, оборачиваемости грузов, основанный на большом объеме данных, что в свою очередь позволяет более качественно подбирать места хранения, облегчая операционное управление в режиме реального времени.

Список источников

- [1] Акоф Ф., Сасиени М. *Основы исследование операций*. Москва, Мир, 1971, 536 с.
- [2] ГОСТ 19434–74. *Грузовые единицы, транспортные средства и склады*. Москва, Издательство стандартов, 1974.
- [3] ГОСТ Р 55525–2013. *Складское оборудование. Стеллажи сборно-разборные. Общие технические условия*. Москва, Стандартинформ, 2014.
- [4] Рахилин К.В. Подбор и определение мест хранения для грузов в складском комплексе в зависимости от характеристик. *Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. им. Я.В. Мильмана: матер. докл.* Москва, РГУ им. А.Н. Косыгина, 2025, с. 17–20.
- [5] Рахилин К.В. *Разработка метода зонирования при проектировании стеллажных складов многономенклатурных грузов в условиях неопределенности*. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Москва, 1996, 16 с.
- [6] Рахилин К.В., Носко А.Л. Интралогистика – что это? *Логистика*, 2016, № 8, с. 44–47.
- [7] *Искусственный интеллект может диагностировать болезни по цвету языка*. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/66d1c2ce9a79470d8f3dc6a4> (дата обращения 19.10.2025).