



Юрий Адлер,
профессор, кафедра «Сертификации
и аналитического контроля»,
Национальный исследовательский
технологический университет «МИСиС»

БЕРЕЖЛИВАЯ ЛОГИСТИКА

Аннотация. С какой задачи началась современная логистика и как ее решили в Японии? Какие факторы усложняют нам решение логистических задач? Что дало бережливое производство для логистики? Как правильно обслуживать автомобили и складское оборудование в рамках концепции бережливой логистики? На чем основана бережливая логистика и есть в ней ли запасы?

Ключевые слова. Бережливое производство, логистика, бережливая логистика.

Annotation. What was the problem from which was start of modern Logistics? What factors lead to troubles in Logistics? What profits have Logistics from Lean? What is the base of Lean Logistics?

Key words. Lean manufacturing, logistics, lean logistics.

*Туда окольного пути
Четыре километра,
А по прямому по пути
Туда и вовсе не дойти.*

С.Я. Маршак «Кошкин дом»

Логистика – это наука о том, как сделать прямые пути проходимыми, убрать преграды, стоящие на пути предметов, людей, информации или денег, которым важно оказаться в нужном месте в нужное время и без бешеных затрат. Это еще и практика решения всех непростых задач, возникающих на нашем пути.

Логистика возникла давно, никто не знает, когда и где. Люди всегда хотели успешно решать логистические задачи. Во всяком случае только в 1832 г. в Германии появилась первая работа, с которой, собственно, началась «задача коммивояжера» [1], стремящегося посетить все точки, где он смог бы продать свой товар, причем так, чтобы побывать в каждой точке только один раз и не пропустить ни одной из намеченных. С этой задачи и началась современная логистика, хотя сама она вышла далеко за свои рамки и оказала огромное влияние на многие задачи современной математики, да и продолжает оказывать.

На практике оказалось, что при большом числе точек эта задача не-

разрешима при современном развитии математики и вычислительной техники, поэтому приходится решать ее эвристическими методами, опираясь главным образом на здравый смысл и практический опыт. В этом нет ничего страшного, и у логистики не было бы других проблем, если бы дело сводилось только к выбору маршрутов. Хотя даже в этом случае часто приходится решать нетривиальные задачи даже при заданном маршруте.

В начале 90-х годов прошлого века я наблюдал в Токио ситуацию, когда бетон на строительную площадку в центре города доставляли два бетоновоза, хотя, казалось, одного было вполне достаточно. Дело в том, что строительной площадке было важно получать бетон точно вовремя, поскольку этот продукт не может долго ждать: быстро теряет свои свойства, твердеет и становится непригодным для использования. Понятно, что простой в ожидании бетона крайне нежелателен, при этом снижается производительность труда в строительстве. В Токио огромные пробки, как в большинстве современных мегаполисов, поэтому два бетоновоза отправлялись с жидким подогретым бетоном одновременно по двум разным известным маршрутам и разгружался тот, который сумел добраться до цели ближе к заданному времени.

Вы спросите: а как же быть со второй машиной? Она отправляется на свалку и сливает бетон в отвал – не слишком ли затратно? Из отвала японцы отбирают бетонные блоки, которые закладывают в основания искусственных островов – так город расширяет свои площади, приспособленные для строительства. Если вы не знаете, что находитесь на искусственном острове, вряд ли заметите разницу. Вот вам «простая» логистическая схема.

В реальной жизни логистические задачи гораздо сложнее. Что же их так усложняет? Вот некоторые моменты.

1. Цели логистических операций.
2. Системы транспортировки.
3. Виды оборудования.
4. Системы обслуживания оборудования.
5. Обучение и подготовка персонала.
6. Управление логистическими операциями, менеджмент.

Давайте кратко прокомментируем эти моменты. Проблема целеполагания – одна из острейших в логистике. Обычно мы стремимся одновременно к нескольким целям, каждая из которых представляется нам важной, причем цели, как правило, противоречивы. Так, выбирая автомобиль как инструмент решения наших логистических задач, мы хотим, чтобы он дви-

“ ...важно, чтобы каждая работа возникала не в результате приказа, а как следствие тщательного коллективного обсуждения.

гался со скоростью света, никакого топлива не потреблял, был абсолютно надежным, а еще удовлетворял бы наши эстетические ожидания. Как мы с этим справляемся? Очевидно, пытаемся найти компромисс. Конечно, возможны эвристические поиски компромисса. Но зачем, когда уже давно существует и интенсивно разрабатывается теория решения многокритериальных задач? В ее рамках сложилось несколько направлений. Самый распространенный и сомнительный подход – линейная свертка [2]. Она предполагает перевод всех рассматриваемых критериев в безразмерный вид, суммирование их с весами или без и отыскание максимума или минимума (в зависимости от смысла задачи) на множестве возможных решений. Кроме формальных методов такого рода есть и содержательные подходы. Они неизбежно имеют эвристическую природу. Наиболее известные из них – это «функция потерь по агути» и «функция желательности Харрингтона» [3]. Так или иначе нам не обойтись без поиска обобщенного критерия или параметра оптимизации. Только после такого выбора можно говорить о постановке логистической задачи.

Существует разнообразие систем транспортировки от пешего гонца в сапогах-скороходах до ковра-самолета. Все более реальные очертания обретает мысль об автомобилях-автоматах, которые мы будем просто вызывать по телефону, а они будут доставлять нас по указанному адресу. Но разговор о подобных вещах вне моей компетенции. Это относится и к видам оборудования.

Системы обслуживания оборудования мы уже можем обсуждать. Бережливое производство возникло гораздо позже, чем логистика, но успело оказать на нее заметное влияние. Логистика же пока не оказала сама по себе заметного влияния на бережливое производство. Это, видимо, связано с тем, что для бережливого производства логистические действия – просто действия в рамках бизнес-процесса, не отличающиеся от любых других. И в отношении них рассматриваются те же самые типичные вопросы о до-

ставлении ценностей клиенту и затратах времени и иных ресурсов, а также вариабельности. Тем не менее именно бережливость сделала логистику бережливой.

Обслуживание оборудования – один из примеров такого влияния. С легкой руки исследования операций и некоторых отечественных разработок советского времени при обслуживании любого оборудования использовалась концепция «планово-предупредительного ремонта (ППР)» [4]. В этом плане был, казалось, достигнут консенсус. Даже рассуждения обычно недоверчивой теории надежности вроде бы убедительно подтверждали концепцию ППР. Но с появлением бережливого производства вдруг выяснилось, что существует более эффективная практика во всех смыслах концепция TPM [5], что можно перевести, например, как всеобщую эксплуатацию оборудования. Ее эффективность основана на ином использовании человеческого потенциала и предполагает, что люди, эксплуатирующие некоторое оборудование, должны не только бережно к нему относиться и стремиться к выполнению поставленных задач и естественной экономии ресурсов, но и должны непрерывно анализировать работу вверенного им оборудования в течение всего времени его эксплуатации. Вот этот анализ и порождает поток информации, способный в среднем существенно преизойти результаты ППР, которые опираются не на конкретный, а на усредненный и отнесенный в прошлое опыт. Для непрерывного анализа работы оборудования и его состояния нужен эффективный инструмент экономного сбора данных. Самым подходящим инструментом такого рода оказалась система «Семи простых инструментов статистического контроля качества», разработанная после Второй мировой войны профессором Исикавой Каору и его сотрудниками в Японии [6].

Все последствия такого подхода трудно перечислить. Отметим лишь самые очевидные. Ремонт оборудования производится не по плановому сроку, а исходя из текущего анализа ситуации. Стало ясно, почему не стоит использовать такой показа-



тель, как коэффициент использования оборудования, гораздо важнее обеспечивать высокие значения другого показателя – коэффициента готовности оборудования. В этой связи интересна история, которая произошла на предприятии Toyota вскоре после окончания Второй мировой войны. Американская оккупационная администрация во главе с генералом Дугласом Макартом стремилась ускорить восстановление народного хозяйства Японии, поскольку только платежеспособное население могло бы покупать американские товары. В рамках этой программы Макартур договорился с американскими автомобильными заводами, чтобы они бесплатно передали японцам те presses для производства дверей автомобилей, которые они собирались списывать в утиль.

Получив «новые» presses, японцы неожиданно столкнулись с проблемой. Дело в том, что американцы гоняли эти presses без остановок круглые сутки, поскольку это было дорогое оборудование и важно было, как они думали, максимизировать как раз коэффициент его использования. Неудобство состояло только в том, что в автомобиле две двери – левая и правая, и пресс приходилось переналаживать для получения всех нужных дверей. Процесс переналадки пресса занимал несколько часов, и эту роскошь можно было позволить себе лишь время от времени. Так они и делали: месяц правая дверь штамповалась и шла на склад, в ночь с субботы на воскресенье пресс переналаживался, и следующий месяц делали левые двери. У японцев возникла проблема нехватки складов. Даже с использованием пожарных проходов, что запрещено правилами безопасности, на складах максимум размещался 10-дневный запас.

Руководителю работ Тайити Оно пришлось приглашать консультанта Сигео Синго, чтобы решить проблему. Синго сумел сократить время переналадки, но, что более важно, вместе они сделали фундаментальное открытие: оказалось, что время переналадки влияет на объем складских запасов, а сами запасы оказались не добром, а злом. В итоге Сигео решил проблему быстрой переналадки, создав теорию и разработав практику [7]. Он обнаружил, что большинство действующих на земле технических систем обладает возможностями для быстрой переналадки в одно касание, то есть быстрее 3 мин. Изредка требуется более 15 мин, и совсем редко встречаются такие агрегаты, переналадка которых занимает длительное время, их стали называть монстрами.

Одним из последних монстров был цех окраски кузовов легковых автомобилей. В соответствии с принципом FIFO «Первый пришел – первым обслужен» корпуса поступали на окраску в порядке поступления заказов, и цвета менялись непредсказуемо. Toyota разработала сложную компьютерную систему, чтобы внутри цеха окраски менять порядок следования корпусов ради экономии краски, поскольку при переходе с одного цвета на другой требовалось промыть всю систему, что было накладно. Так продолжалось почти тридцать лет, пока не были придуманы картриджи с объемом краски как раз на одну машину. Так проблема исчезла, а прессы для автомобильных дверей уже давно научились переналаживать быстрее, чем за две минуты, в одно касание. Теория быстрой переналадки играет важную роль в организации современных технологических процессов.

Теперь поговорим о людях. Во всяком деле, где участвуют люди, они неизменно оказываются ключевым звеном и главным условием успеха. Поэтому наш лозунг: «Сначала люди, потом все остальное» [8, 9]. Когда же мы начинаем говорить о людях, то прежде всего возникает вопрос об отношениях между владельцами и руководством организации и сотрудниками. Если мы хотим, чтобы организация была настолько успешной, насколько возможно, то в основе отношений руководства к сотрудникам должно лежать искреннее чувство любви к людям. Тогда будет относительно просто установить отношения доверия, причем так, что-

бы оно было взаимным. Опираясь на доверительные отношения, нужно сделать работу содержательной. Это значит, что каждый сотрудник должен понимать, какой результат он хочет получить. Важно, чтобы любой сотрудник считал свою работу творческой, такой, что она может чему-то научить. Крайне желательно, чтобы человек получал удовольствие от работы, испытывал радость в труде. Для этого важно, чтобы каждая работа возникала не в результате приказа, а как следствие тщательно коллективного обсуждения. Значит, важно делегировать полномочия, давать возможность людям принимать самостоятельные решения.

В рамках таких отношений естественно возникают два момента: непрерывное обучение [10] и непрерывное совершенствование [11, 12]. Обучение складывается из трех моментов: теоретической части, которая суть образование, обмена опытом – бенчмаркинга, и обучения на рабочем месте в процессе работы (о чем сказано выше). Понятно, что они дополняют и углубляют друг друга.

Что же касается непрерывного совершенствования, то это еще один пример влияния бережливости на логистику. Процесс совершенствования включает два разных элемента. Первый – реинжиниринг бизнеса, встречается редко, требует больших затрат ресурсов и времени, связан обычно со сменой поколений технических систем. Второй – кайдзен, используется постоянно, изо дня в день, и реализует малые, недорогие, но постоянные улучшения. Обычно кайдзен реализуется командами, которые непосредственно обслуживают данный процесс или объект. Командная форма организации работ – самая эффективная из известных к настоящему времени.

Наконец мы добрались до менеджмента. Управление логистической системой имеет свои особенности. Одна из главных – пространственная и временная распределенность таких систем. Особую роль в них играет диспетчерская служба.

Союз логистики и бережливости уже принес богатые плоды [13], и мы ждем продолжения в том же духе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Der Handlungsreisende – wie er sein soll und was er zu tun hat, um Aufträge zu erhalten und eines glücklichen Erfolgs in seinen Ge-

schäften gewiß zu sein – von einem alten Commis-Voyageur, 1832.

2. Науман Э. Принять решение – но как? / пер. с нем. под ред. и с предисловием Ю.П. Адлера. – М.: Мир, 1987. – 198 с.
3. Adler Yuri, Stasova Galina. Comparison between the Desirability Function by E.C. Harrington and the Loss Function by Genichi Taguchi. – 10th ANQ Congress, Hong Kong, 2012, Proceedings. – P. 977–983.
4. Черчмен У., Акоф Р., Арноф Л. Введение в исследование операций / пер. с англ. под ред. А.Я. Лернера – М.: Наука, 1967 – 488 с.
5. Shirose K., Ed. TPM Team Guide. – Boca Raton, London, New York, 1995. – CRC Press. Taylor&FrancisGroup, LLC. – 155 p.
6. Кумэ Х. Статистические методы повышения качества / пер. с англ., науч. ред. и послесловие Ю.П. Адлера, Л.А. Коноровой. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 301 с.
7. Синго С. Быстрая переналадка: Революционная технология оптимизации производства / пер. с английского, науч. ред. и предисловие Ю.П. Адлера. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 344 с.
8. Адлер Ю.П. Мотивация и вовлечение персонала на бережливых предприятиях // Методы менеджмента качества. – 2017. – № 1. – С. 4–7.
9. Адлер Ю.П. Бережливое производство с человеческим лицом // Методы менеджмента качества. – 2017. – № 2. – С. 10–13.
10. Лайкер Дж., Майер Д. Талантливые сотрудники: воспитание и образование людей в духе Дао Toyota / пер. с англ. под ред. С. Турко с предисловием Б. Копилевича, М. Кулябина, Ю. Адлера. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 294 с.
11. Имаи М. Кайдзен: ключ к успеху японских компаний / пер. с англ., науч. ред. и автор предисловия Ю. Адлер. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 274 с.
12. Имаи М. Гемба кайдзен: путь к снижению затрат и повышению качества / пер. с англ., науч. ред. и авторы предисловия Ю. Адлер, В. Шпер. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 346 с.
13. Baudin M. Lean Logistics: The Nuts and Bolts of Delivering Materials and Goods. – New York, N.Y.: Productivity Press, 2004. – 400 p.