

Белорусской железной дороги ключевыми вызовами являются ограничения на использование подвижного состава на рынке России, сокращение транзитных потоков и усиление конкуренции с автомобильным транспортом;

– наиболее перспективными направлениями повышения конкурентоспособности являются: диверсификация транзитных потоков с акцентом на развитие коридоров «Восток – Запад» и «Север – Юг»; развитие интермодальных перевозок, включая контрейлерные технологии; адаптивная тарифная политика, направленная на привлечение дополнительных грузопотоков;

– реализация Государственной программы «Транспорт Беларуси» на 2026–2030 годы создает институциональную основу для системного повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта. Комплексный подход, сочетающий инфраструктурное развитие и обновление подвижного состава, позволит Белорусской железной дороге укрепить свои конкурентные позиции как на внутреннем, так и на международном рынке транспортных услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Портер, М.** Конкуренция / М. Портер – М. : Вильямс, 2005. – 610 с.
- 2 **Диксон, П. Р.** Управление маркетингом / П. Р. Диксон. – М. : БИНОМ. – 1998. – 556 с.
- 3 **Фатхутдинов, Р. А.** Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление / Р. А. Фатхутдинов. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 312 с.
- 4 **Терёшина, Н. П.** Экономика железнодорожного транспорта : учеб. / Н. П. Терёшина, Б. М. Лapidус, М. Ф. Трихунков. – М. : УМЦ ЖДТ, 2006. – 801 с.

Получено 31.05.2026

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 31. Гомель, 2026

УДК 658.7:338.583

А. А. ЯСОНОВА (УЛ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

ПРОБЛЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ СТРАХОВОГО ЗАПАСА

Систематизированы проблемы установления страхового запаса в цепях поставок, рассмотрены детерминированный и стохастический подходы к расчёту норматива, выявлены их ограничения при внедрении в реальную операционную среду. Особое внимание уделено информационно-статистическим, экономическим и организационно-поведенческим аспектам, снижающим эффективность формально корректных моделей.

Под страховым запасом понимают резервный объем товарно-материальных ресурсов, компенсирующий сбои в логистической системе до момента поступления новой партии груза.

Определение величины страхового запаса относится к классическим задачам логистики, в которых необходимо искать разумный компромисс. С одной стороны, этот запас выполняет роль резерва на случай задержек в поставках или неожиданного роста спроса. С другой стороны, его поддержание приводит к замораживанию денежных средств и дополнительной загрузке складов.

В учебнике А. Н. Стерлиговой [1] приведен необходимый математический аппарат для определения величины страхового запаса на основании различных модификаций модели Харриса – Уилсона с учетом затрат на соответствующих видов издержек. В работе [2] доказано, что при отсутствии резерва товарно-материальных ресурсов возможен дефицит даже при стабильном среднем спросе. В учебно-методическом пособии [3] как систематизированы традиционные методы расчёта величины страхового запаса, так и изложены основы вероятностного подхода. В статье [4] акцентируется внимание на субъективных факторах – зависимости выбора поставщика от мнения отдельных сотрудников, что создаёт риски злоупотреблений и необоснованного роста запасов.

Необходимо отметить, что несмотря на развитый математический аппарат, на практике сохраняется ряд нерешенных вопросов, связанных с внедрением теоретических моделей определения величины страхового запаса в реальную операционную среду. На практике субъекты хозяйствования часто устанавливают размер страхового запаса без соответствующего экономического обоснования. Целью работы является систематизация проблем установления страхового запаса и обоснование комплексного подхода к их решению.

Страховой запас не является неприкосновенным, так как расходуется каждый раз, когда фактические показатели отклоняются от графика, после чего его уровень снова доводится до нормы с поступлением очередной партии. К числу основных отклонений, вызывающих расходование страхового запаса, относятся [3]:

- расхождение между прогнозируемым и фактическим объемом продаж;
- несовпадение количества поставленных ресурсов с заказанным объемом;
- задержка срока поставки;
- несоответствие доставленного ассортимента заказанному;
- ненадлежащее качество поступившей партии товаров.

Формирование страхового запаса как резервного буфера увеличивает складские издержки, но в случае нехватки товара убытки от остановки производства и уменьшения выручки способны многократно превысить эти затраты. Таким образом, размер страхового запаса – это баланс между угрозой дефицита и затратами на хранение. При этом главная цель – минимизи-

ровать общие потери, возникающие в обеих ситуациях. По существу, требуется найти ту величину страхового запаса, при которой сумма издержек на содержание запаса и возможного урона от его отсутствия будет минимальной.

Существует два основных подхода к определению величины страхового запаса – детерминированный (традиционный) и стохастический (вероятностный). Первый эффективен в условиях абсолютной определенности, когда и период поставки, и ежедневный расход остаются неизменными. Внутри традиционного подхода выделяют несколько методов, отталкивающихся от разных исходных данных:

1 Метод, основанный на величине спроса за время исполнения заказа, когда страховой запас задается как фиксированный процент от ожидаемого потребления в периоде поставки (обычно применяется для регулярно расходующихся запасов с редким пополнением).

2 Метод, базирующийся на величине дневного потребления, при котором специалисты или руководство организации единолично задают количество дней, на которое должен быть рассчитан резерв, что часто ведет к формированию излишнего запаса.

3 Метод экспертной оценки, схожий с предыдущим, но в данном случае специалисты или руководство непосредственно устанавливают, какое именно количество товара (в натуральных единицах) должно составлять страховой запас, что также нередко приводит к созданию излишних запасов.

4 Метод прямого счета с учетом задержки поставки, связывающий возможное нежелательное отклонение от плановых сроков с уровнем страхового запаса.

5 Метод, основанный на коэффициентах неравномерности потребления или выполнения заказа, когда величина страхового запаса определяется как произведение времени выполнения заказа на отношение максимального дневного потребления к среднесуточному (или наоборот, через максимальную задержку поставки).

Однако в реальных условиях ни дневной объем потребления, ни длительность выполнения заказа не являются постоянными величинами. Практическая деятельность хозяйствующего субъекта характеризуется отклонениями от запланированных показателей, что вынуждает обращаться к вероятностному (стохастическому) подходу. Его применение требует предварительного анализа статистических данных о фактических значениях случайных факторов (спроса и времени поставки) для определения закона их распределения. Как правило, если изменение подчиняется нормальному закону, размер страхового запаса

$$R_c = t\sigma,$$

где t – параметр (квантиль) нормального закона распределения, зависящий от выбранного уровня доверительной вероятности или допустимой вероят-

ности дефицита; σ – среднее квадратическое отклонение случайной величины (спроса или времени поставки);

Если характер распределения отличается от нормального, указанная формула должна корректироваться с применением методов математической статистики. Ключевым экономическим критерием при расчете величины страхового запаса в рамках вероятностного подхода выступает минимизация суммарных потерь и затрат, вызванных дефицитом и содержанием запаса [1].

Вероятностный подход учитывает случайные колебания двух ключевых факторов: спроса и времени поставки. Компания сознательно задает допустимый риск возникновения дефицита, например 5 %, что соответствует доступности товара в 95 % случаев. **Однако для корректного применения этого подхода необходимо принимать во внимание, что запасы создаются для снижения вероятности дефицита в условиях неопределенности.** Проблемой здесь выступает недостоверность исходных данных, так как многие предприятия не обладают репрезентативной выборкой для корректного расчета коэффициента вариации. Они имеют либо слишком короткую историю наблюдений, не захватывающую сезонные пики и экономические шоки, либо данные искажены дефицитом прошлых периодов. Возникает замкнутый цикл: расчеты строятся на основе искаженных данных о прошлом дефиците, чтобы защититься от него в будущем. Использование стандартных методик без предварительной очистки статистических рядов от аномальных значений и восстановления утраченного спроса неизбежно ведет к ошибкам в определении норматива.

Страховой запас представляет собой замороженный капитал. Устанавливая его уровень, логист балансирует между упущенной выгодой от дефицита и ростом затрат на хранение. Сложность заключается в том, что издержки дефицита часто невозможно оценить напрямую. Трудно измерить, например, потерю лояльности клиента, который, не найдя товар, перешел к конкуренту на постоянной основе.

Многие компании упрощают задачу, задавая абстрактный «уровень сервиса» (95 или 98 %). При этом повышение *уровня обслуживания в период выполнения заказа* с 95 до 98 % требует не пропорционального, а экспоненциального увеличения страхового запаса, поскольку каждому значению вероятности соответствует свой квантиль нормального распределения.

Однако гораздо более серьезная ошибка возникает при подмене понятий, когда маркетинговый показатель «доступность товара на уровне 99 %» ошибочно трактуется как параметр для прямого расчёта страхового запаса. В действительности речь идёт о принципиально различном: одно дело – вероятность отсутствия дефицита в конкретном цикле поставки, и совсем другое – годовой уровень исполнения заказов, показывающий долю совокупного спроса, удовлетворённого немедленно из наличного запаса. Требо-

вание обеспечить годовую доступность в 99 % по каждой номенклатурной позиции **без сопоставления затрат на содержание запаса (C_c) и издержек дефицита (Ch)** методологически некорректно. Рекомендуемый уровень обслуживания должен определяться через критическую пропорцию затрат $L = Ch / (C_c + Ch)$, и если издержки содержания дополнительной единицы запаса превышают потери от её возможного отсутствия, стремление к 99-процентной доступности оборачивается не повышением надёжности, а экономически необоснованным затовариванием склада [1].

Формально назначенный, а не расчётный уровень сервиса неизбежно ведёт либо к неоправданному росту оборотного капитала, замороженного в запасах, либо к скрытому дефициту, если компания не располагает ресурсами для поддержания заданного норматива.

Даже при правильно рассчитанном нормативе на этапе реализации возникает проблема операционной дисциплины. Теоретическая модель предполагает, что поставщик отгружает продукцию точно в срок, а склад мгновенно переводит товар в статус доступного для продажи. В реальности наблюдаются сбои в надёжности процессов. Если в системе норматив установлен исходя из планового времени доставки в 5 дней, а фактическое время из-за сбоев составляет 7–9 дней, формально определенный страховой запас не выполняет своей функции. Игнорирование этого параметра является одной из частых причин хронического дефицита при формально корректных нормативах.

В условиях нестабильной экономики, скачков курсов валют и геополитических рисков специалисты склонны экспертно завышать расчетные показатели. Это явление можно определить как накопление недоверия к системе. Проблема усугубляется тем, что негативные последствия дефицита видны мгновенно, а омертвление денежных средств в избыточных остатках проявляется постепенно и менее заметно.

Положение усложняется также при отсутствии формализованной процедуры отбора поставщиков. Когда выбор контрагента и распределение объемов закупок зависят от субъективного мнения отдельного сотрудника, страдает прозрачность цепочки поставок, что создает соответствующую среду для злоупотреблений и дополнительно подрывает доверие к системе, побуждая перестраховываться запасами, приводит к их постоянному необоснованному росту.

Проведенный анализ позволяет классифицировать проблемы установления страхового запаса по трем категориям:

- информационно-статистические, связанные с качеством исходных данных;
- экономические, обусловленные сложностью определения издержек дефицита;
- организационно-поведенческие, отражающие человеческий фактор и процессные разрывы.

Для преодоления указанных проблем продуктивным представляется комбинированный подход, включающий следующие элементы:

- предварительную обработку данных (фильтрацию аномалий и восстановление утраченного спроса);
- динамическое моделирование, при котором норматив автоматически адаптируется к текущей дисперсии;
- внедрение кросс-функциональной системы мотивации, при которой ответственность менеджера оценивается не по единственному показателю, а по сбалансированному набору критериев – например, уровень обслуживания и скорость обращения запаса, что позволяет предотвратить как затоваривание склада, так и скрытый дефицит [3].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что проблема установления величины страхового запаса не сводится к выбору между детерминированной и стохастической моделью расчёта. Практическая эффективность норматива определяется тремя группами факторов: качеством исходных данных, экономической обоснованностью целевого уровня сервиса и организационной дисциплиной (согласованность плановых и фактических параметров поставок, мотивация персонала). Игнорирование любой из этих составляющих приводит к тому, что даже безупречный с математической точки зрения норматив страхового запаса оказывается неработоспособным в реальной операционной среде. Комбинированный подход, объединяющий предварительную обработку данных, адаптивное моделирование и сбалансированную систему мотивации, позволяет преодолеть выявленные ограничения и повысить эффективность функционирования логистической системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Стерлигова, А. Н.** Управление запасами в цепях поставок : учеб. / А. Н. Стерлигова. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 430 с.

2 **Чейз, Р. Б.** Производственный и операционный менеджмент / Р. Б. Чейз, Н. Дж. Эквילайн, Р. Ф. Якобс. – М. : Вильямс, 2004. – 704 с.

3 **Еловой, И. А.** Логистика запасов и складирования : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой, Е. В. Малиновский, Е. В. Настаченко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 210 с.

4 Проблемы формирования материальных запасов на промышленных предприятиях – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problems-formirovaniya-materialnyh-zaparov-na-promyshlennyh-predpriyatiyah> (дата обращения: 03.05.2026).

Получено 28.05.2026