

пается за счёт долговечности, отсутствия необходимости вскрытия конструкций и минимальных эксплуатационных затрат. Инъекционная гидроизоляция является инновационным решением будущего, соединяющим достижения химии и строительных технологий для создания надёжной и устойчивой к влаге инфраструктуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Гивиль, М. А.** Инъекционная гидроизоляция / М. А. Гивиль. – М. : Стройиздат, 2018. – 156 с.

2 **Аляшевич, А. В.** Инъекционная гидроизоляция / А. В. Аляшевич, М. Г. Снопко // Строительные материалы и технологии. – 2022. – № 3. – С. 45–51.

3 Жидкая гидроизоляция: виды, особенности и применение в строительстве // Stroikak.com: строительный портал. – 2023. – URL: <https://stroikak.com/zhidkaya-gidroizolyatsiya> (дата обращения: 08.05.2026).

4 **Панченко, А. И.** Микроцементы / А. И. Панченко, И. Я. Харченко. – М. : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2017. – 98 с.

Получено 19.05.2026

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 31. Гомель, 2026

---

УДК 658.7

*Н. Е. ЧУГАЙ* (УЛ-21)

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

### СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЁТА ПАРАМЕТРОВ ТЕКУЩЕГО И СТРАХОВОГО ЗАПАСОВ

Систематизированы статистические подходы к расчёту текущего и страхового запасов, применяемые в логистике запасов. Рассмотрены формула Харриса – Уилсона и её модификации, вероятностные методы оценки страхового запаса на основе нормального распределения ошибок прогноза и заданного уровня сервиса. Анализируются условия применимости данных методов, даны практические рекомендации по их внедрению.

Запасы выступают неотъемлемым элементом любой логистической системы, обеспечивая непрерывность материального потока между производством и потреблением. С одной стороны, отсутствие достаточного количества ресурсов ведёт к дефициту и потере клиентов, с другой – избыточные запасы замораживают оборотный капитал и увеличивают расходы на хранение. Поиск баланса между затратами на содержание и риском нехватки товарно-материальных ресурсов составляет суть задачи управления запасами.

В соответствии с [1] запасы представляют собой накопленные, но временно не используемые товарно-материальные ресурсы, причина образования которых заключается в несовпадении временных отрезков производства и потребления. В [2] систематизированы подходы к организации складирования и нормированию запасов, включая анализ их текущей и страховой составляющих. Автор [3] на практических примерах раскрывает методы управления запасами и их восполнения, акцентируя внимание на принципе «ничего лишнего» как основном критерии оптимизации складских остатков. В статье [4] предложена статистическая модель определения страховых резервов, позволяющая с заданной вероятностью нивелировать отклонения реальной потребности от прогнозируемой. В работе [5] отмечается, что эффективное управление запасами требует обязательного учёта статистических характеристик потребления и времени поставки.

Целью данной работы является рассмотрение основных статистических подходов к расчёту параметров текущего и страхового запасов, оценка условия их применимости и предоставление соответствующих практических рекомендаций по внедрению в системы управления запасами субъектов хозяйствования.

Практика показывает, что ключевое влияние на принятие решений оказывают не столько детерминированные расчётные значения, сколько стохастический характер спроса и времени поставки. В связи с этим центральное место в методологии управления запасами занимают статистические методы, позволяющие описывать неопределённость языком вероятностей и стандартных отклонений. Именно на их основе рассчитываются два фундаментальных параметра – текущий запас, обеспечивающий плановое потребление между поставками, и страховой запас, компенсирующий случайные колебания спроса и сбои в поставках.

Текущий запас представляет собой часть складского остатка, которая расходуется повседневно в соответствии с потребностью. Его величина напрямую зависит от размера партии поставки: чем крупнее партия, тем больше текущий запас и тем реже приходится размещать заказы, но тем выше затраты на хранение. Задача выбора оптимального размера заказа решается с помощью формулы Харриса – Уилсона.

Базовая формула для определения оптимального размера заказа имеет вид:

$$Q = \sqrt{\frac{2AS}{IC}},$$

где  $A$  – стоимость выполнения одного заказа (руб.);  $S$  – годовая потребность в данном виде запаса (ед.);  $IC$  – затраты на хранение единицы запаса (руб./ед.).

Средний текущий запас при равномерном потреблении и мгновенном пополнении принимается равным  $Q/2$ . Именно эта величина участвует в

расчёте затрат на хранение. Однако существует ряд ограничений и допущений в использовании указанной формулы, к которым относятся следующие:

- модель Харриса – Уилсона применяется для одного наименования запаса;
- уровень спроса в течение рассматриваемого периода времени постоянный;
- интервал времени между поставками и время доставки постоянные;
- цены на закупку (приобретение) запаса и затраты на выполнение заказа постоянные;
- затраты на содержание (хранение) запаса определяются исходя из среднего уровня запаса, который принимается равным половине размера заказа;
- поставка каждого заказа осуществляется отдельной партией;
- вследствие постоянного темпа потребления и отгрузки приемка заказа производится в момент времени, когда уровень запаса равен нулю;
- поставка приходится на склад одновременно, т. е. в рамках одного учетного периода (мгновенная поставка);
- отсутствуют транспортный (транзитный), подготовительный, сезонный и страховой запасы, ограничения на производственные мощности склада, а также потери от дефицита [2].

На практике все указанные выше условия очень редко выполняются, что вызвало появление ряда модификаций формулы Харриса – Уилсона.

Так, если поставка осуществляется не мгновенно, а с постоянной интенсивностью  $p$ , при сохранении темпа потребления  $d$ , оптимальный размер заказа определяется как

$$Q = \sqrt{\frac{2AS}{IC} \cdot \frac{p}{p-d}}.$$

В случае, когда допускается плановый дефицит запаса, учитывается его стоимость  $B$  (руб. за единицу в год), и формула преобразуется следующим образом:

$$Q = \sqrt{\frac{2AS}{IC} \cdot \frac{IC+B}{B}}.$$

Несмотря на строгость исходных математических предпосылок, формула Харриса – Уилсона остаётся отправной точкой для проектирования систем управления запасами. Её статистическая интерпретация требует замены детерминированной величины спроса  $S$  на математическое ожидание, полученное по статистическим данным.

Если текущий запас обслуживает прогнозируемую часть потребности, то страховой запас предназначен для компенсации случайных отклонений. Его задача – поддерживать бесперебойность производственного процесса при колебаниях спроса либо сбоях в поставках. Фактически это буфер, кото-

рый расходуется в нештатной ситуации, после чего восстанавливается до расчётного уровня с ближайшей поставкой.

На практике применяют два подхода к определению величины страхового запаса – упрощённый (традиционный) и вероятностный. Первый уместен, когда условия относительно постоянны и известны время выполнения заказа или темп потребления. В этом случае величину страхового запаса определяют, например, как долю от ожидаемого спроса за период поставки, фиксированное количество дней расхода либо экспертным решением.

Однако реальная логистическая среда редко бывает предсказуемой: спрос колеблется, сроки поставок сдвигаются. Поэтому более надёжным считается вероятностный подход, опирающийся на статистику прошлых отклонений.

Если неопределённость создаёт лишь один фактор, а его поведение описывается нормальным распределением, величину страхового запаса определяют по формуле

$$R_c = t\sigma,$$

где  $t$  – параметр (квантиль) нормального закона распределения, отвечающий выбранному уровню доверительной вероятности;  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение величины.

В случае, когда варьируются одновременно и потребление, и длительность поставки, причём независимо друг от друга, среднее квадратическое отклонение оценивают по формуле Феттера – Даллека:

$$\sigma_c = \sqrt{T\sigma_D^2 + D\sigma_T^2},$$

после чего величину страхового запаса определяют, как

$$R_c = t\sigma_c,$$

где  $T$ ,  $D$  – соответственно средние значения продолжительности поставки и среднесуточного потребления;  $\sigma_D^2$ ,  $\sigma_T^2$  – средние квадратические отклонения соответствующих случайных величин.

При ином характере данных формулы требуют корректировки с помощью методов математической статистики. Параметр  $t$  напрямую связан с понятием уровня сервиса. Чаще оперируют вероятностью отсутствия дефицита в цикле, что проще в расчётах, однако при высокой нестабильности поддержание такого показателя обходится дороже, чем ориентация на долю удовлетворённого спроса.

Альтернативные способы оценки величины страхового запаса опираются на эмпирические правила [3]. Самый очевидный из них – перемножить максимальное дневное потребление на предельный срок экстренной поставки. Полученный результат заведомо завышен, но для наиболее дорогостоя-

щих или критичных позиций такая дополнительная страховка может быть экономически оправдана. Схожим недостатком является склонность к избыточному резерву, которая присуща методам, основанным исключительно на экспертных оценках.

Современные исследования предлагают более сложные VAR-модели для прогнозирования спроса и расчёта резервов [4], однако их внедрение требует значительных вычислительных ресурсов и качественных статистических данных. В реальных системах управления запасами текущий и страховой запасы рассчитываются совместно. Точка подачи очередного заказа на поставку *ROP*, при достижении которой формируется новый заказ, определяется по формуле

$$ROP = \bar{d}L + R_c,$$

где  $\bar{d}$  – средний дневной спрос;  $L$  – средняя продолжительность поставки в днях.

Средний ожидаемый уровень запаса при этом составит:

$$I = \frac{Q}{2} + R_c.$$

Важно подчеркнуть, что  $Q$  и  $R_c$  рассчитываются на основе одних и тех же статистических данных о спросе, но выполняют разные функции. Оптимальный размер заказа минимизирует сумму затрат на размещение заказов и содержание запаса без учёта неопределённости. Страховой запас добавляется сверх этого оптимума для управления рисками.

Практическое применение данных методов предполагает предварительную классификацию номенклатуры запасов. Рекомендуется использовать ABC-анализ для выделения наиболее значимых позиций и XYZ-анализ для оценки стабильности спроса [2]. Для позиций AX (высокая стоимость, стабильный спрос) целесообразно применять строгие статистические методы с тщательным подбором уровня сервиса. Для позиций CZ (низкая стоимость, нерегулярный спрос) допустимы упрощённые эвристические правила.

Таким образом, рациональное сочетание детерминированных и вероятностных методов, адаптированное к особенностям конкретной номенклатуры, позволяет существенно повысить эффективность управления запасами и общую конкурентоспособность логистической системы.

Выполненный анализ позволяет сделать вывод о том, что статистические методы расчёта текущего и страхового запасов представляют собой эффективный инструмент управления товарно-материальными ресурсами, позволяющий находить баланс между затратами на содержание запасов и риском возникновения дефицита. Применение формулы Харриса – Уилсона и её модификаций в сочетании с вероятностным подходом к определению страхового запаса даёт возможность учитывать стохастическую природу спроса и времени поставки, что особенно важно в условиях реальной логистической среды. Предваритель-

ная классификация номенклатуры с использованием ABC- и XYZ-анализа, а также рациональное сочетание детерминированных и вероятностных методов, адаптированное к особенностям конкретных позиций, позволяют существенно повысить эффективность управления запасами и общую конкурентоспособность логистической системы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Демержиба, А. А.** Логистика управления запасами: концептуальное осмысление и основные характеристики / А. А. Демержиба // Terra Economicus. – 2012. – Т. 10, № 3, Ч. 2. – С. 32–36.
- 2 **Еловой, И. А.** Логистика запасов и складирования : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой, Е. В. Малиновский, Е. В. Настаченко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 210 с.
- 3 **Шиков, В. О.** Методы управления запасами: принцип «ничего лишнего» / В. О. Шиков // TradeMaster.UA. – 2014. – URL: <https://trademaster.ua/logistic/1407> (дата обращения: 12.05.2026).
- 4 **Архипов, К. В.** Модели формирования страховых резервов и прогнозирования спроса на готовую продукцию / К. В. Архипов // Вопросы статистики. – 2020. – № 8. – С. 62–69.
- 5 **Сахаров, А. Г.** Эффективное управление запасами в логистике / А. Г. Сахаров, А. Е. Трубин, А. И. Зайцев // Экономика и бизнес. – 2024. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/c/economics-and-business/25266> (дата обращения: 12.05.2026).

Получено 28.05.2026

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 31. Гомель, 2026

---

UDC 159.9:658.7

*N. E. CHUHAI* (УЛ-21)

Research Supervisor – *E. L. BATURINA*, PhD

### **PSYCHOLOGICAL CHALLENGES IN LOGISTICIAN'S OCCUPATION = ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОГИСТА**

The article presents psychological challenges that logisticians may face in their professional carrier. It provides a deeper outlook on how mentioned above difficulties are interconnected. Some advice on how to avoid or deal with existing problems is being given.

Occupational psychology is defined as the study of all matters affecting people's adjustment to their work, focusing on their efficiency and satisfaction. It