

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Е.А. ЕФИМОВА

УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ РИСКАМИ В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК: ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в качестве учебного пособия для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент

САМАРА
Издательство Самарского университета
2023

УДК 338.2(075)+658.7(075)

ББК У9(2)21я7

Е912

Рецензенты: д-р экон. наук, проф. Е. С. А в д е е в а,
д-р экон. наук, проф. Д. Ю. Ф р а й м о в и ч

Ефимова, Екатерина Андреевна

Е912 **Управление логистическими рисками в цепях поставок:
теория и методология:** учебное пособие / *Е.А. Ефимова.* –
Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 80 с.

ISBN 978-5-7883-1872-1

В учебном пособии рассматриваются понятие и причины возникновения логистических рисков в цепях поставок, критерии их классификации. Описываются основные качественные и количественные методы оценки логистических рисков и особенности их применения. Представлены примеры решения задач на определение уровня логистических рисков в организации. Изложены основные аспекты страхования различных видов транспорта, грузов и гражданской ответственности владельцев транспортных средств как основного метода снижения рисков и реального ущерба в логистике.

Предназначено для обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в области логистики и управления цепями поставок, для предпринимателей, бизнес которых связан с логистикой и принятием решений в условиях риска, а также для широкого круга читателей, интересующихся вопросами оценки рисков в цепях поставок.

Подготовлено на кафедре менеджмента и организации производства.

УДК 338.2(075)+658.7(075)

ББК У9(2)21я7

ISBN 978-5-7883-1872-1

© Самарский университет, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Логистические риски и их влияние на функционирование предприятия.....	6
1.1. Понятие логистического риска и виды ущерба.....	6
1.2. Причины риска	8
1.3. Риск, неопределенность и случайность.....	9
1.4. Функции риска.....	10
Глава 2. Виды рисков в цепях поставок	12
2.1. Риски международной логистики	12
2.2. Риски транспортной логистики.....	14
2.3. Риски складской логистики	19
2.4. Риски таможенной логистики	20
2.5. Риски закупочной логистики.....	23
2.6. Риски сбытовой логистики	25
Глава 3. Методы анализа и оценки логистического риска в цепях поставок.....	28
3.1. Задачи количественного и качественного анализа риска	28
3.2. Составление карты рисков.....	29
3.3. Метод «галстук-бабочка» в анализе рисков	30
3.4. Матрица рисков как качественный метод анализа логистических рисков	31
3.5. Анализ логистического риска с помощью методов теории вероятности	33
3.6. Анализ логистического риска на основе статистических методов.....	36
3.7. Построение кривой риска для предприятия сферы логистики.....	40
3.8. Дерево решений как метод анализа рисков	44
3.9. Использование методов теории игр для анализа логистического риска.....	48

Глава 4. Страхование в логистике как метод управления рисками	57
4.1. Страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств	57
4.2. Особенности страхования автотранспортных средств	63
4.3. Особенности страхования водного транспорта	63
4.4. Особенности страхования воздушных судов	68
4.5. Особенности страхования железнодорожного транспорта	72
4.6. Страхование грузов	73
Библиографический список	78

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время Россия переживает серьезные изменения во всех сферах экономики из-за огромного числа санкций, введенных в отношении ее хозяйствующих субъектов. Трансформация экономики страны сопровождается мощнейшей перестройкой цепей поставок, основная цель которой – поддержание на прежнем уровне закупок и поставок товаров из-за рубежа, которые оказались под запретом из-за санкционной войны. Многие хозяйствующие субъекты вынуждены искать новых поставщиков и контрагентов в странах, которые ранее не рассматривались Россией в качестве основных бизнес-партнеров. Такая перестройка цепей поставок сопровождается значительным ростом логистических рисков и актуализирует вопросы их своевременного и комплексного анализа и оценки. Важной задачей хозяйствующих субъектов становится снижение уровня логистических рисков и принятие мер по управлению им. Одной из таких мер является страхование рисков, которое позволяет снизить реальный ущерб при наступлении рискового события за счет передачи этого риска страховой компании.

Представленные в учебном пособии методы анализа и оценки логистических рисков основаны на современной нормативно-правовой базе Российской Федерации, а также методологических подходах классической теории рисков.

Страхование различных видов транспорта, грузов и гражданской ответственности владельцев транспортных средств рассмотрено исходя из сложившейся практики страхования соответствующих объектов основными участниками рынка страховых услуг в России – СПАО «Ингосстрах», ПАО СК «Росгосстрах», АО «АльфаСтрахование».

Глава 1. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ РИСКИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

1.1. Понятие логистического риска и виды ущерба

Риск (от греческого *risco* – утес, скала) означает некую возможную опасность или препятствие.

Логистический риск – это риск, возникающий при любых видах логистической деятельности, охватывающий все стадии цепи поставок от производства товаров и услуг до их реализации, включая хранение и транспортировку.

В логистике, как и в других сферах экономической деятельности, различают *реальный ущерб* (потери ресурсов и прибыли) и *упущенную выгоду* (недополученные доходы). Реальный ущерб – это те потери (затраты), которые компания несет (или понесет в будущем), например, на восстановление утраченного права или поврежденного имущества. Упущенная выгода – это доход (прибыль), который мог бы быть получен компанией, если бы ее права не были нарушены и она продолжала бы вести бизнес в привычном для себя формате. В некоторых случаях упущенная выгода может превышать размер реального ущерба. Поясним разницу между этими двумя понятиями на следующем практическом примере. В сентябре 2022 года произошла авария на двух газопроводах «Северный поток» и «Северный поток – 2». Существует вероятность, что данные газопроводы уже не будут восстановлены. Если так, то операторы газопроводов Nord Stream AG и Nord Stream 2 AG будут вынуждены списать в реальные потери (ущерб) почти 17 млрд евро, инвестированные в строительство данных газопроводов, которые они уже не смогут окупить, так как оба проекта будут закрыты. При этом российская компания ПАО «Газпром» в результате разрушения газопроводов потеряла примерно треть своего потенциального экспорта газа в дальнее зарубежье, и,

согласно величине контрактных цен на 2022 год, эти потери могут составить 1,5–2 млрд долл. Это так называемая упущенная выгода (выручка), которую ПАО «Газпром» мог бы получить, продолжая поставки газа в страны Европы.

Ущерб компании в результате наступления неблагоприятного события можно разделить на три группы: а) максимально возможный убыток, б) наиболее вероятный убыток, в) минимальный убыток (при наилучшем стечении обстоятельств).

После определения размера ущерба в числовом выражении риск его получения должен быть классифицирован как допустимый, критический или катастрофический. Для этого используют следующую градацию в зависимости от соотношения предполагаемого ущерба с финансовыми показателями предприятия:

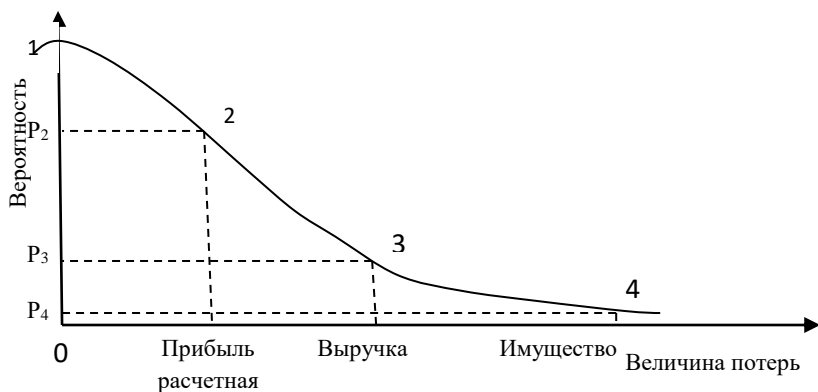
а) *допустимый риск* означает, что уровень потерь не превышает величину расчетной (ожидаемой) прибыли компании;

б) *критический риск* означает потери, превышающие размеры расчетной прибыли, но меньшие, чем размер выручки компании;

в) *катастрофический (недопустимый) риск* – возникает в случае, если ожидаемые потери превышают величину выручки и могут достичь величины собственного капитала (имущества) компании. При этом потери, превышающие размер имущества юридического лица, не рассматриваются, так как их нельзя взыскать. Важно также отметить, что любой риск, который может быть сопряжен с гибелью людей (например, поломка самолета во время полета), всегда относится к категории катастрофических.

Таким образом, для определения степени логистического риска достаточно определить три точки на кривой – (2), (3) и (4). Причем такая оценка может проводиться не только расчетно-аналитическим, но и экспертным методом.

Пример изображения кривой риска предприятия представлен на рис. 1.



- 1–2 – зона допустимого риска,
- 2–3 – зона критического риска,
- 3–4 – зона катастрофического риска.

Рис. 1. Виды риска организации в зависимости от величины ущерба

1.2. Причины риска

Рассмотрим основные причины возникновения логистических рисков. Всю совокупность причин логистических рисков для отдельно взятого хозяйствующего субъекта можно разделить на две большие группы – внешние причины и внутренние причины. *Внутренние причины* связаны с бизнес-стратегией и логистической системой отдельно взятой компании, уровнем ее технической оснащенности и профессионализмом работников, занятых логистической деятельностью. При этом компания имеет возможность в той или иной степени влиять на эти причины, что, впрочем, не позволяет ей полностью нивелировать возникновение логистических рисков. Например, изменение внутренней структуры компании (появление подразделений, филиалов, дочерних структур, территориально отдаленных от головной компании) усложняет логистические связи компании, приводит к изменениям в ее

снабженческой и транспортной системе, что, в конечном итоге, сопровождается возникновением рисков, связанных со своевременным обеспечением ресурсами для эффективного функционирования данных структурных единиц. Другой пример внутренних причин возникновения рисков – смена поставщиков компании, перезаключение договоров на поставку товаров, сырья, материалов с новыми контрагентами, что может привести к возникновению рисков несвоевременной поставки ресурсов и исполнения обязательств перед третьими лицами самой компанией.

Внешние причины – это более широкая группа причин, на которые компания, как правило, не имеет рычагов воздействия, но которые прямо или косвенно порождают риски в ее хозяйственной деятельности, включая логистическую. К внешним причинам относятся:

- а) несовершенство законодательства;
- б) риски таможенного регулирования;
- в) макроэкономические колебания в экономике;
- г) изменение цен на ресурсы;
- д) изменения валютного курса;
- е) форс-мажорные обстоятельства и т.д.

В логистической деятельности риск присутствует всегда и исключить его не представляется возможным.

1.3. Риск, неопределенность и случайность

Говоря о таком явлении, как риск, необходимо понимать его соотношение с такими понятиями, как неопределенность и случайность.

Неопределенность – это ситуация, когда выбор одной из альтернатив может привести к любому исходу из фиксированного множества, но вероятности этих исходов неизвестны.

Риск – это разновидность ситуации неопределенности, отличающаяся тем, что при выборе альтернатив можно определить ве-

роятности наступления исходов. Риск, как правило, связан с вероятностью наступления негативных событий. Именно поэтому под риском часто понимают вероятность каких-то потерь или убытков.

Случайность – это заранее непредсказуемое событие, которое может возникнуть под действием факторов внешней среды, но при этом его вероятность может быть исчислена с помощью методов теории вероятности. Например, попадание автотранспортного средства в аварию является случайным событием само по себе, но при этом, имея данные об общем числе автомобильных перевозок и числе перевозок, закончившихся авариями, мы можем определить вероятность такого случайного события. Случайность часто рассматривается как источник риска.

1.4. Функции риска

Различают следующие функции риска:

Стимулирующая – данная функция выражается в том, что хозяйствующие субъекты заинтересованы во внедрении новых технологий, способов и методов работы для снижения логистических рисков. Благодаря этой функции происходит снижение ручного труда на всех этапах цепи поставок (например, упаковка, погрузка и разгрузка товаров, складирование), автоматизация многих логистических процессов (например, прием товара на склад, фасовка товара, чипирование и сканирование товара).

Экономическая функция связана с поиском более дешевых способов выполнения логистических операций и возможностью снижения логистических затрат. Например, составление оптимального транспортного маршрута, позволяющего компании использовать имеющиеся транспортные средства с максимальной загруженностью при соблюдении условий надлежащей и своевременной транспортировки груза, а также с учетом его габаритов, особенностей и назначения. Поскольку затраты на логистическую

деятельность являются частью общехозяйственных затрат компании, то их снижение влечет за собой снижение финансовых рисков деятельности и повышает устойчивость функционирования предприятия в целом. При этом освободившиеся денежные средства могут быть направлены организацией на другие сферы своей деятельности.

Защитная функция подразумевает, что в результате воздействия рисков на логистическую деятельность компании должны применяться меры по защите этой деятельности от нежелательных последствий наступления рискованных событий. К числу таких мер относится, прежде всего, страхование логистической деятельности, которое будет рассмотрено нами далее в рамках отдельной темы.

Аналитическая функция риска связана с развитием инструментария и методов принятия решений в условиях риска. Экономическая и математическая наука выработали целую совокупность методов и подходов, позволяющих просчитать вероятности наступления рискованных событий и оценить их последствия для принятия оптимального решения с учетом имеющейся в распоряжении лица, принимающего решение, информации. Данные методы также будут рассмотрены в рамках отдельной темы курса.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое логистический риск? Перечислите наиболее рискованные области логистики. Обоснуйте свою позицию.
2. В чем причины возникновения рисков в логистике? Возможно ли полностью исключить риски в логистике?
3. Как соотносятся между собой риск, неопределенность и случайность?
4. Чем отличаются понятия ущерба и упущенной выгоды?
5. Как влияет фактор времени на логистические риски?

Глава 2. ВИДЫ РИСКОВ В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК

2.1. Риски международной логистики

Основная задача международной логистики – доставить товары из одного государства в другое согласно определенным правилам, прописанным в контракте. Такие правила включают в себя основные (базисные) условия сделки: когда и где продавец передаст товар покупателю, кто организует доставку и оплачивает ее, на кого ложится обязанность по страхованию груза и оформлению таможенных документов, прохождению таможенных процедур, на кого ляжет ответственность в случае повреждения, утраты или случайной гибели груза во время транспортировки.

В международной практике риски классифицируются по четырем основным группам, выделенным в системе ИНКОТЕРМС-2020 (Incoterms, International Commercial Terms). Данная система используется правительственными органами, коммерческими компаниями, юристами, таможенниками и финансовыми специалистами разных стран и, конечно же, логистами, занятыми в сфере международных перевозок.

Правила, прописанные в системе ИНКОТЕРМС-2020, позволяют определить момент перехода рисков от продавца к покупателю товара, т.е. когда ответственность за товар начинает нести заказчик (приобретатель товара). ИНКОТЕРМС-2020 будет действовать до 2030 года.

Продавец и покупатель при оформлении международной сделки должны лишь выбрать подходящий базис, в котором уже указаны основные условия сделки.

Все базисы в системе ИНКОТЕРМС-2020 поделены на четыре группы: от E до D – по степени нарастания ответственности и рисков продавца (табл. 1).

Таблица 1. Основные базисы системы ИНКОТЕРМС-2020

Группа	Обязанности продавца	Обязанности покупателя	Переход рисков
Е (все виды транспорта)	– Передача товара покупателю на своем складе, заводе или фабрике	1. Получение груза со склада продавца. 2. Погрузка товара на транспорт. 3. Прохождение таможенных и сертификационных процедур в стране продажи товара. 4. Транспортировка груза в свою страну. 5. Разгрузка товара. 6. Прохождение таможни в стране прибытия и оплата таможенных сборов	Как только покупатель принял товар на складе продавца
F (только для водного транспорта)	– Оплата таможенных пошлин на вывоз товара в стране продажи. – Отгрузка товара перевозчику, которого указал покупатель	– Организация и оплата доставки груза в свою страну. – Разгрузка товара. – Оплата таможенных пошлин в стране прибытия	Когда товар передан перевозчику – уже после прохождения таможенных процедур на вывоз
C (только для водного транспорта)	1. Оплата таможенных процедур и пошлин на вывоз. 2. Страхование груза. 3. Погрузка товара на судно. 4. Транспортировка до порта в страну прибытия	– Разгрузка контейнеров с товаром. – Оплата таможенных пошлин в стране прибытия	С момента погрузки товара на борт судна

Группа	Обязанности продавца	Обязанности покупателя	Переход рисков
D (все виды транспорта)	<ul style="list-style-type: none"> – Оплата таможенных процедур и пошлин на вывоз. – Доставка товара покупателю в указанный пункт назначения. – Оплата таможенных пошлин в стране прибытия 	– Разгрузка и принятие товара	При передаче товара покупателю в пункте назначения

2.2. Риски транспортной логистики

Транспортные риски – это риски, связанные с перевозками грузов любым видом транспорта (автомобильным, морским, речным, железнодорожным, трубопроводным, воздушным).

Выделяют следующие группы рисков в транспортной логистике:

1. *Коммерческие риски* – срыв поставок, рост транзакционных издержек, нарушение сроков и/или комплектации поставки, недогрузка транспортных средств и т.д.

2. *Погодные риски* – связаны с риском ущерба в результате неблагоприятных погодных условий и стихийных бедствий.

3. *Технические риски* – эта группа рисков связана с самим фактом эксплуатации транспортных средств, их техническим оснащением и состоянием. Техническое оснащение транспортных средств включает в себя особенности конструкции транспортного средства, надежность его узлов, агрегатов и электронных систем. Техническое состояние транспортного средства определяется в процессе технических осмотров и при регулярном техническом обслуживании. При этом выделяют *риски «каска»* (источником риска

является само транспортное средство, например, неисправность автомобиля или самолета, повлекшая аварию или утрату транспортного средства) и *риски «карго»* (источником риска является груз, перевозимый с помощью транспортного средства, например, легко воспламеняющиеся вещества или химические реактивы).

4. *Риски порчи или полной утраты груза* в результате хищения, небрежного обращения с грузом во время погрузочно-разгрузочных работ, угона транспортного средства вместе с грузом, перевозки груза в несоответствующей ГОСТу таре или упаковке или пропажа груза без вести. По общему правилу, перевозчик несет ответственность за сохранность груза в процессе транспортировки. Поэтому данная группа рисков также относится к рискам транспортной логистики.

В рамках данной группы рисков необходимо отдельно выделить *риск естественной убыли массы груза*. Данный вид риска связан со свойствами ряда грузов уменьшаться в процессе перевозки из-за действия естественных причин: улетучивание (для нефтепродуктов), усушка (для гигроскопических грузов и живых цветов), утечка (для жидких грузов), распыление (для порошкообразных грузов, например муки), раструска (то же, что и распыление, но только для зерновых культур и семян, то есть выветривание мелких фракций из груза), бой (для грузов в стеклянной и керамической таре). Данный вид риска не применяется к грузам, упакованным в герметичную тару (упаковку), к грузам, учет которых осуществляется не в единицах массы (килограммы, тонны), а в иных единицах, а также к фасованной продукции, учет которой, как правило, осуществляется в упаковках, в которой она и поступает затем в продажу (например, консервы).

В транспортной логистике существуют специальные нормы, которые допускают списание части утраты груза при перевозке на

его естественную убыль. Эти нормы утверждены законодательно в приказах Минпромторга, Минсельхоза, Минфина. Например, при мультимодальной перевозке железнодорожным и водным транспортом для груза, подверженного раструске и утечке, нормы естественной убыли увеличиваются за каждую перевалку из вагона в судно и обратно на 30%, а при перегрузке из судна в судно – на 20%.

5. *Экологические риски* – это ущерб окружающей среде при транспортировке или хранении продукции. Например, разлив нефти в море в результате аварии танкера.

6. *Правовые риски* – это риски наступления административной или гражданской ответственности перед третьими лицами, не участвующими в логистической деятельности. Например, автомобиль, принадлежащий частной фирме, находясь на маршруте, попал в аварию, в результате чего фирма должна оплатить потерпевшей стороне ремонт автомобиля и выплатить компенсацию за моральный вред. Нарушение правил дорожного движения автомобилем, принадлежащим перевозчику, влечет за собой наложение штрафа на перевозчика в пользу государства.

Рассмотрим влияние рисков транспортной логистики на экономический результат фирмы на примере следующей задачи 1.

Задача 1. Фирма занимается доставкой скоропортящегося продукта питания, срок годности которого составляет 15 суток. Валовая себестоимость производства товара составляет 100 тыс. руб. Ниже представлена характеристика возможных вариантов доставки: А – доставка в пределах одного города, Б – доставка в населенные пункты в пределах одного региона, В – доставка в соседний регион (табл. 2). Если товар реализуется каждый день примерно равными партиями, то как задержки в транспортировке товара скажутся на экономическом результате фирмы в каждом из случаев? Какой вариант доставки товара следует выбрать фирме?

Таблица 2. Варианты доставки скоропортящегося товара

Альтернатива	Время доставки, суток	Вероятность задержки, суток				Предполагаемая выручка в случае полной реализации товара, тыс. руб.	Стоимость доставки, руб.
		0	2	5	10		
А	1	0,5	0,3	0,1	0,1	200	5000
Б	6	0,45	0,35	0,05	0,05	240	10000
В	12	0,55	0,25	0,15	0,05	300	15000

Решение. Для начала определим, сколько дней остается у фирмы для реализации скоропортящегося товара после транспортировки.

Для альтернативы А: $15 - 1 = 14$ (дней).

Для альтернативы Б: $15 - 6 = 9$ (дней).

Для альтернативы В: $15 - 12 = 3$ (дня).

Теперь определим экономический результат фирмы для каждой альтернативы в зависимости от количества дней задержки транспорта.

Для альтернативы А:

1. Товар доставлен без задержек:

$$200000 \text{ (выручка)} - 100000 \text{ (себестоимость)} - 5000 \text{ (доставка)} = 95000 \text{ (руб.)}$$

2. Задержка транспорта составляет 2 суток:

$$200000 \cdot \frac{14 - 2}{14} - 100000 - 5000 = 66428,57 \text{ (руб.)}$$

3. Задержка транспорта составляет 5 суток:

$$200000 \cdot \frac{14 - 5}{14} - 100000 - 5000 = 23571,43 \text{ (руб.)}$$

4. Задержка транспорта составляет 10 суток:

$$200000 \cdot \frac{14 - 10}{14} - 100000 - 5000 = -47857,14 \text{ (руб.)}$$

Для альтернативы Б:

1. Товар доставлен без задержек:

$$240000 - 100000 - 10000 = 130000 \text{ (руб.)}$$

2. Задержка транспорта составляет 2 суток:

$$240000 \cdot \frac{9-2}{9} - 100000 - 10000 = 76666,67 \text{ (руб.)}$$

3. Задержка транспорта составляет 5 суток:

$$240000 \cdot \frac{9-5}{9} - 100000 - 10000 = -3333,33 \text{ (руб.)}$$

4. Задержка транспорта составляет 10 суток: товар не реализуется, так как он испортится раньше, чем будет доставлен в пункт реализации, фирма получает убыток:

$$0 - 100000 - 10000 = -110000 \text{ (руб.)}$$

Для альтернативы В:

1. Товар доставлен без задержек:

$$300000 - 100000 - 15000 = 185000 \text{ (руб.)}$$

2. Задержка транспорта составляет 2 суток:

$$300000 \cdot \frac{3-2}{3} - 100000 - 15000 = -15000 \text{ (руб.)}$$

3. Задержка транспорта составляет 5 и 10 суток: товар не подлежит реализации, фирма получает убыток:

$$0 - 100000 - 15000 = -115000 \text{ (руб.)}$$

Зная вероятности наступления каждого события (задержки транспорта в пути), определим ожидаемую доходность каждой альтернативы:

Для альтернативы А:

$$0,5 \cdot 95000 + 0,3 \cdot 66428,57 + 0,1 \cdot 23571,43 + 0,1 \cdot (-47857,14) = 65000 \text{ (руб.)}$$

Для альтернативы Б:

$$0,45 \cdot 130000 + 0,35 \cdot 76666,67 + 0,05 \cdot (-3333,3) + 0,05 \cdot (-110000) = 79666,67 \text{ (руб.)}$$

Для альтернативы В:

$$0,55 \cdot 185000 + 0,25 \cdot (-15000) + 0,15 \cdot (-115000) + 0,05 \cdot (-115000) = 75000(\text{руб.}).$$

Поскольку наибольшей ожидаемой доходностью характеризуется альтернатива Б, то фирме следует выбрать доставку в населенные пункты в пределах одного региона.

2.3. Риски складской логистики

Основная цель складской логистики – это эффективное управление запасами и минимизация их потерь (приемка, обработка, фасовка, хранение и отгрузка сырья, материалов и готовой продукции со складов).

Основные риски складской логистики:

1. *Риск нарушения условий хранения* (по температуре, влажности, другим специфическим требованиям, обусловленным особенностями самого товара), что ведет к порче или полной утрате хранимого товара. Любой склад – это сложная система, сильно зависящая от коммунальных систем жизнеобеспечения (электричество, вентиляция, кондиционирование, водопровод и водоотведение, отопление), поэтому неисправности в работе любой из указанных систем способны спровоцировать нарушения условий хранения целого ряда товаров.

2. *Риск недостачи и пересортицы товара*. Пересортица – это ситуация, при которой отмечается недостача одного вида товара и одновременно излишек другого вида товара того же наименования (продуктовой группы / категории) с одинаковыми единицами измерения. Основная причина недостач и пересортицы – человеческий фактор. Как правило, внедрение автоматизированных систем учета на складах позволяет значительно снизить риски данной группы.

3. *Риск нехватки складских площадей.* Данные риски возникают из-за невыполнения графиков поставок (отгрузки товара со склада), падения спроса на товар и образования товарных излишков, неверного планирования закупок новых материалов и сырья и т.д.

4. *Утрата товара в результате неосторожных действий работников склада или несоблюдения технических условий складирования товара.* Например, неправильное размещение на складе негабаритного или хрупкого товара может привести к его порче и утрате. Также это возможно при перемещении товара на другое место хранения или при отгрузке товара со склада.

5. *Повреждение товара на складе грызунами и прочими вредителями.*

6. *Повреждение или утрата товара в результате форс-мажорных обстоятельств.* К числу таких обстоятельств относятся стихийные бедствия и техногенные катастрофы.

2.4. Риски таможенной логистики

Понятие таможенного риска закреплено в Таможенном кодексе Евразийского экономического союза (действует с 2017 г.), действие которого распространяется на всех участников – членов ЕАЭС, в число которых входит и Российская Федерация.

Под *таможенным риском* понимается вероятность несоблюдения международных договоров и актов в сфере таможенного регулирования и законодательства государств-членов о таможенном регулировании при перемещении товаров через границу ЕАЭС.

Основными целями управления рисками в таможенной логистике являются:

1. Обеспечение эффективного таможенного контроля с целью недопущения пресечения границ ЕАЭС товарами, не имеющими

таможенной документации, потенциально опасными и способными нанести вред при их употреблении, а также недопущение нанесения экономического ущерба Российской Федерации в виде неуплаченных (или не полностью уплаченных) таможенных сборов.

2. Создание условий для ускорения и упрощения перемещения через таможенную границу ЕАЭС товаров, по которым не выявлена необходимость применения мер по минимизации рисков.

К таможенным рискам относятся:

1. *Несоблюдение требований по заполнению таможенной документации.*

2. *Недостоверная таможенная стоимость ввозимого товара.* Таможенные органы имеют свою статистику по стоимости ввозимого товара, которую они собирают на основе данных с сайтов товарных бирж, сайтов продавцов, прайс-листов со стоимостью аналогичных товаров, ввезенных на территорию ЕАЭС ранее.

3. *Ошибки в расчете таможенных пошлин из-за неправильной классификации товара по товарной номенклатуре ВЭД.* Отнесение товара к определенному коду товарной номенклатуры определяет ставку пошлины и нетарифные ограничения. При неправильном определении кода таможенные органы вправе доначислить таможенные платежи.

4. *Несвоевременное проведение сертификации продукции.* Предоставление сертификата требуют отдельные категории товаров, что также определяется кодом товара по товарной номенклатуре ВЭД.

5. *Недостоверное декларирование ввозимого товара или сокрытие его части.* Данный риск связан с желанием предпринимателя уменьшить свои затраты на оформление документации и оплату таможенных процедур и сборов.

6. *Задержки на таможне при оформлении, контроле и досмотре грузов.* Иногда таможенные органы проводят идентификацию товара, если есть предположение, что какие-то его характери-

стики, количество или качество не соответствуют заявленным в таможенных документах. Кроме того, таможня может провести полный досмотр или выборочную проверку ввозимого товара, если имеется информация, что какая-то конкретная партия товара не соответствует задекларированным сведениям.

Основные этапы управления рисками в таможенной логистике также прописаны в Таможенном кодексе ЕАЭС и включают в себя следующие шаги:

1. Сбор и обработка информации об объектах таможенного контроля, о совершенных таможенных операциях и результатах таможенного контроля. В таможенной логистике основным объектом контроля являются товары, перемещаемые через границу ЕАЭС, о которых имеются сведения в таможенных декларациях, стоимостной и количественный объем которых является основой для исчисления и уплаты таможенных платежей.

2. Оценка риска – это совокупность действий по идентификации, анализу риска и определению уровня риска. Анализ риска – использование имеющейся у таможенных органов информации для определения области и индикаторов риска. Идентификация риска – действия, направленные на обнаружение, распознавание и описание риска. Область риска – описание риска и условий, при которых он возникает.

3. Описание индикатора риска. Индикатор риска – это признак или совокупность признаков, позволяющих выбрать объект таможенного контроля.

4. Определение мер по минимизации рисков и порядка применения таких мер. Минимизация рисков – это систематизированная деятельность таможенных органов по минимизации вероятности наступления событий, связанных с несоблюдением международных договоров и актов в сфере таможенного регулирования и законодательства о таможенном регулировании, и возможного ущерба от их наступления.

5. Разработка и утверждение профилей рисков. Профиль риска – это совокупность сведений об области риска, индикаторах риска и о мерах по минимизации рисков.

6. Выбор объектов таможенного контроля.

7. Применение мер по минимизации рисков.

8. Анализ и контроль результатов применения мер по минимизации рисков.

В целях дифференцированного применения мер по минимизации рисков таможенные органы могут осуществлять категорирование лиц, совершающих таможенные операции, путем отнесения их к категориям низкого, среднего или высокого уровня риска. Это позволяет наиболее эффективно использовать ресурсы, имеющиеся в распоряжении таможни, уделить наибольшее внимание тем юридическими лицам, вероятность нарушения которыми таможенного законодательства наиболее высока, и предоставить большую свободу тем компаниям, со стороны которых риск нарушения таможенного законодательства минимален.

2.5. Риски закупочной логистики

Основная цель закупочной логистики – своевременное и качественное снабжение предприятия материалами, товарами и сырьем для обеспечения непрерывного производственного цикла или продаж.

К основным рискам закупочной логистики относятся:

1. *Нарушение условий договора поставщиком* (по срокам и месту поставки, количеству, качеству, комплектации заказанного товара).

2. *Повышение закупочных цен поставщиками*, что заставляет предпринимателей пересматривать объемы закупаемых товаров и ресурсов, чтобы вписаться в бюджет закупок предприятия.

3. *Изменение качества и/или внешнего вида товара в процессе его доставки.* Во время доставки товара на него может воздействовать множество факторов внешней среды, защиту от которых должны обеспечивать упаковка товара и само транспортное средство, оснащенное необходимыми техническими устройствами для поддержания требуемых условий транспортировки. Однако иногда предотвратить изменения качества и внешнего вида товаров не удается, например, любая задержка в доставке скоропортящихся продуктов питания может привести к существенному изменению их качества.

4. *Колебания курса национальной валюты* (серьезный риск для международных закупок).

В качестве примера влияния рисков закупочной логистики на деятельность фирмы рассмотрим задачу 2.

Задача 2. Из-за срыва поставки сырья и материалов фирма не изготовила 300 изделий типа А и 200 изделий типа Б. Зная экономические параметры производства изделий, а также сумму уплаченной неустойки контрагентам за срыв поставок готовой продукции (табл. 3), определите общую величину ущерба фирмы.

Таблица 3. Параметры производства изделий и неустойка

Изделие	Потери изделий (Q), шт.	Цена за единицу изделия (P), руб.	Средние постоянные издержки (AFC), руб.	Неустойка за срыв поставок готовой продукции контрагентам, руб.
А	300	80	50	20000
Б	200	100	50	18000

Решение. В данном случае ущерб фирмы будет складываться из трех составляющих: недополученной выручки, непокрытых постоянных затрат (так как они не зависят от объемов производства), а также суммы уплаченной неустойки (табл. 4).

Таблица 4. Расчет экономического ущерба фирмы

Изделие	Недополученная выручка $TR = P \times Q$	Непокрытые постоянные затраты $FC =$ $= AFC \times Q$	Неустойка за срыв поставок готовой про- дукции контр- агентам, руб.	Итого
А	24000	15000	20000	59000
Б	20000	10000	18000	48000
Итого	44000	25000	38000	107000

Таким образом, общий ущерб, понесенный фирмой, из-за срыва поставки сырья и материалов составил 107000 руб.

2.6. Риски сбытовой логистики

Сбытовая логистика связана с обеспечением движения материальных потоков (товаров) от производителя к конечному потребителю.

К рискам сбытовой логистики относятся:

1. *Падение объема продаж на рынке.* Данный риск может быть обусловлен целым рядом причин, среди которых может быть недостаточная реклама и информированность потребителей о товаре, сезонные колебания спроса, изменение во вкусах и предпочтениях потребителей, воздействие моды и т.д.

2. *Падение покупательной способности населения,* что также приводит к сокращению спроса на товар и росту инфляционных ожиданий потребителей.

3. *Снижения конкурентоспособности продукции из-за действий конкурентов* (например, представление на рынке товара-субститута по более низкой цене).

4. *Дефицит продукции на рынке* ввиду превышения фактического спроса над планируемым и недостаточного объема закупок продукции у поставщика.

5. *Неправильный выбор канала товародвижения от продавца к потребителю.* В настоящее время существует множество каналов товародвижения – розничные магазины, телемаркетинг, торговля по почте, интернет-магазины и т.д. – однако для разных категорий товаров необходимо использовать разные каналы товародвижения. Например, продажа духов через интернет-магазины может быть дополнительным каналом сбыта, в то время как основным остаются розничные магазины.

6. *Недобросовестность продавцов и/или покупателей.* Рассмотрим данный вид риска на примере задачи 3.

Задача 3. Владелец небольшой торговой точки в крупном торговом центре занимается продажей обуви. Цена пары обуви составляет 2500 руб. Приходит покупатель, готов приобрести понравившуюся обувь, но у него только купюра достоинством 5000 руб. Продавец пошел к своему знакомому в соседний отдел торгового центра и разменял данную купюру на купюры достоинством 1000 руб. + 1000 руб. + 1000 руб. + 1000 руб. + 500 руб. + 500 руб. Продавец отдал покупателю пару обуви и сдачу 2500 руб. Покупатель ушел. Через пару минут пришел знакомый – продавец соседнего отдела – и сказал, что пятитысячная купюра фальшивая, и потребовал вернуть ему его деньги (5000 руб.). Продавцу обуви ничего не оставалось делать, как отдать деньги... Определите ущерб, понесенный продавцом обуви.

Решение. Для правильного решения этой задачи нужно отделить фальшивые и настоящие деньги, поскольку только последние составляют реальный ущерб для владельца торговой точки. Поясним решение в следующей табл. 5.

Таким образом, владелец небольшой торговой точки понес ущерб, складывающийся из стоимости обуви (2500 руб.) и 2500 руб., которые должны были остаться в его кассе, если бы купюры были настоящие. Итого сумма ущерба составляет 5000 руб.

Таблица 5. Проведенные денежные операции

Операция	Продавец получил «+»	Продавец отдал «-»
Покупатель отдал фальшивую купюру	5000 фальшивых руб.	
Продавец разменял фальшивую купюру	5000 настоящих руб.	5000 фальшивых руб.
Продавец отдал товар		Обувь – 2500 руб. (считаем это настоящими деньгами), т.к. это ущерб
Продавец отдал сдачу		2500 настоящих руб.
Продавец отдал деньги продавцу соседнего отдела		5000 настоящих руб.
В сумме (по столбцам) имеем:	5000 фальшивых руб. 5000 настоящих руб.	Обувь – 2500 руб. 5000 фальшивых руб. 7500 настоящих руб.
ИТОГО	0	2500 настоящих руб. Обувь – 2500 руб.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие риски международной логистики Вы знаете?
2. Можно ли объединить в одну группу погодные и экологические риски? Ответ обоснуйте.
3. Приведите примеры таможенных рисков.
4. Можно ли считать риски складской логистики применимыми к рискам сбытовой логистики? Ответ обоснуйте.

Глава 3. МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО РИСКА В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК

3.1. Задачи количественного и качественного анализа риска

Важным и необходимым условием проведения оценки логистического риска является доступность и достоверность информации о состоянии логистической системы и ее параметрах.

Основными источниками информации для анализа логистических рисков являются бухгалтерская и финансовая отчетность предприятия, внутренняя управленческая отчетность, сведения из договоров, заключенных предприятием с контрагентами, хозяйственные планы предприятия и текущая хозяйственная (оперативная) отчетность, а также судебные иски, в которых предприятие выступает в качестве истца или ответчика, описание произошедших аварий и результаты различных экспертиз.

Оценка риска позволяет ответить на следующие основные вопросы:

- какие события могут произойти и по какой причине (идентификация опасных событий);
- каковы последствия этих событий;
- какова вероятность их возникновения;
- какие факторы могут сократить неблагоприятные последствия или уменьшить вероятность возникновения опасных ситуаций.

Оценка риска состоит из идентификации риска, его анализа и сравнительной оценки риска. Для этого используются количественные или качественные методы оценки, либо их сочетание.

Методы качественной оценки часто используются в случаях невозможности количественного определения рисков, а также в случаях, когда нельзя получить достаточно надежные данные,

требуемые для количественной оценки. Методы количественной оценки, как правило, требуют большой точности и используются в дополнение к качественным методам.

Задачами качественного анализа являются:

1. Выявление причин логистических рисков.
2. Классификация рисков по определенным параметрам (например, времени наступления, тяжести последствий и т.д.)
3. Определение потенциальных зон риска («узких» мест в цепи поставок).
4. Прогнозирование последствий логистических рисков.

Результаты качественного анализа рисков, как правило, служат основой и исходной информацией для проведения количественного анализа.

Задачами количественного анализа логистических рисков являются:

1. Определение вероятностей возникновения рисков.
2. Расчет размера ущерба (потерь) в результате наступления рискового события.
3. Расчет стоимостной оценки риска.
4. Оценка стоимости антирисковых мероприятий.

Основные качественные и количественные методы, которые могут применяться для анализа рисков, подробно описаны в Национальном стандарте Российской Федерации ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» (ИСО 31010:2019, NEQ). Рассмотрим некоторые методы более подробно с возможностью и примерами их использования в цепях поставок.

3.2. Составление карты рисков

Карта рисков относится к качественным методам анализа риска. Суть данного метода – наглядное представление информации, которой располагает компания о возможных логистических рис-

ках, их оценке и возможных методах управления ими. Формирование карты рисков и ее содержание может зависеть от того, какие именно риски в настоящий момент актуальны для компании.

Несмотря на то, что карта рисков содержит такую характеристику риска, как вероятность, в данном методе этот параметр определяется экспертным путем и может быть записан либо в виде интервальной оценки, либо в баллах по некоторой шкале, заранее разработанной для классификации вероятности наступления риска, либо в виде оценочной шкалы «маловероятно – очень вероятно» (табл. 6).

Таблица 6. Карта рисков (пример формы)

Этап цепи поставок	Наименование риска	Описание риска	Оценка риска		Мероприятия по управлению рисками		
			Вероятность	Последствия	Описание	Срок исполнения	Ответственный

Для составления карты рисков, как правило, могут использоваться другие качественные методы оценки рисков в роли дополнительных, например мозговой штурм, метод Дельфи, интервью, опросы и т.д. Благодаря указанным методам можно выявить наиболее вероятные риски и определить наиболее ожидаемые их последствия для организации.

3.3. Метод «галстук-бабочка» в анализе рисков

Метод «галстук-бабочка» – это графический способ представления риска от причин его возникновения до последствий (рис. 2).

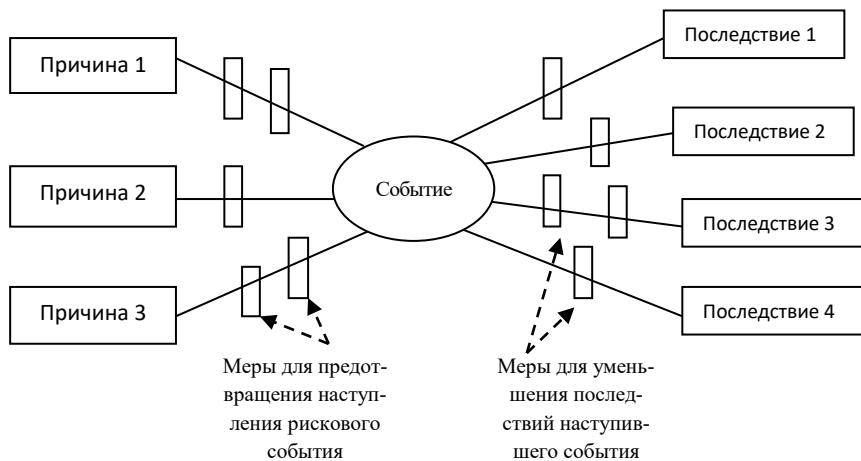


Рис. 2. Метод «галстук-бабочка»

Основные достоинства данного метода – простота и наглядность. Для использования метода не требуется знать вероятности наступления рисковогó события, достаточно лишь располагать информацией о факторах (причинах), которые могут спровоцировать появление риска, и негативных событиях, к которым данный риск способен привести.

Также на «крыльях» бабочки отмечаются мероприятия, которые могут предотвратить наступление рисковогó события, и мероприятия, которые следует предпринять, если это событие все же произошло. Метод «галстук-бабочка» может учитывать и положительные последствия события.

3.4. Матрица рисков как качественный метод анализа логистических рисков

Матрица рисков может применяться не только для анализа логистических рисков, но и для других видов рисков хозяйственной деятельности предприятия.

Матрица рисков представляет собой таблицу, в которой отмечаются пороговые значения вероятностей возникновения логистических рисков и пороговые значения тяжести последствий этих рисков. На пересечении строк и столбцов матрицы образуются группы рисков, которые можно классифицировать по степени значимости для предприятия.

Для построения матрицы рисков необходимо сначала оценить логистические риски по таким параметрам, как вероятность их возникновения и последствия (ущерб) от наступления рискового события (рис. 3).

Вероятность возникновения риска	Предполагаемая степень (размер) ущерба			
	Крайне высокая	Высокая	Средняя	Низкая
Весьма вероятно	Недопустимый риск	Недопустимый риск	Нежелательный риск	Нежелательный риск
Вероятно	Недопустимый риск	Нежелательный риск	Нежелательный риск	Допустимый риск
Маловероятно	Нежелательный риск	Нежелательный риск	Допустимый риск	Допустимый риск

Рис. 3. Матрица рисков предприятия

В представленном примере матрицы (рис. 3) риски были классифицированы на три основные группы: недопустимый риск, нежелательный риск и допустимый риск. В зависимости от целей, стоящих перед лицом, принимающим решение, имеющейся в наличии информации и желаемого уровня детализации, данная матрица может быть дополнена строками и столбцами с определением новых групп рисков.

Поскольку сам метод является качественным, то для проведения такой оценки, как правило, используют качественные шкалы измерения. Например, шкалу категорий «сильный – слабый», «наиболее вероятный – наименее вероятный» или балльную шкалу с присвоением измеряемым величинам условных баллов 1-2-3 и т.д.

Матрица рисков считается наиболее простым и наглядным качественным методом анализа рисков, который используется для принятия решений в логистических системах.

3.5. Анализ логистического риска с помощью методов теории вероятности

Как уже отмечалось ранее, риск представляет собой вероятность наступления тех или иных событий, способных привести к возникновению негативных последствий для деятельности предприятия, поэтому для его анализа могут использоваться методы теории вероятности. Вероятностный подход связан с расчетом вероятности наступления рискового события, которая по сути представляет собой частоту событий, связанных с риском, в общем числе событий (распределении).

Вероятность наступления рискового события (в долях) определяется по формуле:

$$p(Y) = \frac{N_y}{N},$$

где: N_y – число событий, приведших к возникновению ущерба, N – общее число событий.

Задача 4. Известны следующие данные о числе перевозок транспортными компаниями и числе аварий (табл. 7).

Необходимо определить риск аварий на каждом виде транспорта.

Решение. Для определения риска аварий (возможности их возникновения) на каждом виде транспорта необходимо разделить число событий, закончившихся авариями, на общее число событий (перевозок) по каждому виду транспорта. Получим следующие данные (табл. 8).

Таблица 7. Перевозки транспортными компаниями

Фирма	Автомобильный		Железнодорожный		Морской	
	Число аварий	Всего перевозок	Число аварий	Всего перевозок	Число аварий	Всего перевозок
1	10	230	12	450	6	210
2	12	240	11	510	8	240
3	8	250	9	420	3	300
4	9	350	10	450	9	250
5	12	360	8	560	6	260

Таблица 8. Риск аварий по фирмам по видам транспорта

Фирма	Автомобильный	Железнодорожный	Морской
1	0,043	0,027	0,029
2	0,050	0,022	0,033
3	0,032	0,021	0,010
4	0,026	0,022	0,036
5	0,033	0,014	0,023

Также можно найти значения риска аварий для каждого вида транспорта по всем фирмам. Для этого необходимо сначала исчислить сумму перевозок по каждому виду транспорта и сумму аварий. Получим следующие значения:

Для автомобильного транспорта:

$$P_{\text{авт}}(Y) = \frac{10+12+8+9+12}{230+240+250+350+360} = \frac{51}{1430} = 0,036.$$

Для железнодорожного транспорта:

$$P_{\text{жд}}(Y) = \frac{12+11+9+10+8}{450+510+420+450+560} = \frac{50}{2390} = 0,021.$$

Для морского транспорта:

$$P_{\text{мрс}}(Y) = \frac{6+8+3+9+6}{210+240+300+250+260} = \frac{32}{1260} = 0,025.$$

Таким образом, согласно полученным расчетам, наименьшая вероятность аварий присуща железнодорожному транспорту.

Ожидаемая стоимостная оценка ущерба (потерь) определяется по формуле:

$$P = Y \times p(Y),$$

где: P – ожидаемая стоимостная оценка ущерба,

Y – величина возможного ущерба (руб.),

$p(Y)$ – вероятность наступления рискованного события (ущерба).

Задача 5. Определите ожидаемую стоимостную оценку ущерба по трем видам транспорта на основе данных, представленных в табл. 9.

Таблица 9. Размер ущерба и вероятность его наступления по видам транспорта

Фирма	Автомобильный		Железнодорожный		Морской	
	Вероятность ущерба (p_i)	Размер ущерба, млн руб. (x_i)	Вероятность ущерба (p_i)	Размер ущерба, млн руб. (x_i)	Вероятность ущерба (p_i)	Размер ущерба, млн руб. (x_i)
1	0,20	15	0,24	25	0,19	21
2	0,24	16	0,22	20	0,25	25
3	0,16	10	0,18	20	0,09	12
4	0,18	13	0,20	17	0,28	15
5	0,24	17	0,16	15	0,19	17

Решение. В данном случае аварии рассматриваются как случайные события, то есть как некие факты, которые могут произойти или не произойти с определенной вероятностью, но сумма вероятностей которых равна 1. А размер ущерба – это случайная величина, размер которой может быть разным в зависимости от действия внешних факторов.

Ожидаемая стоимостная оценка ущерба для автомобильного транспорта:

$$P_{\text{авт}} = 0,20 \cdot 15 + 0,24 \cdot 16 + 0,16 \cdot 10 + 0,18 \cdot 13 + 0,24 \cdot 17 = 14,86 \text{ (млн руб.)}.$$

Ожидаемая стоимостная оценка ущерба для железнодорожного транспорта:

$$P_{\text{жд}} = 0,24 \cdot 25 + 0,22 \cdot 20 + 0,18 \cdot 20 + 0,20 \cdot 17 + 0,16 \cdot 15 = 19,8 \text{ (млн руб.)}.$$

Ожидаемая стоимостная оценка ущерба для морского транспорта:

$$P_{\text{морск}} = 0,19 \cdot 21 + 0,25 \cdot 25 + 0,09 \cdot 12 + 0,28 \cdot 15 + 0,19 \cdot 17 = 18,75 \text{ (млн руб.)}.$$

Таким образом, согласно нашим расчетам, морской вид транспорта характеризуется наибольшим риском аварий, но самая высокая ожидаемая стоимостная оценка ущерба присуща железнодорожному транспорту.

3.6. Анализ логистического риска на основе статистических методов

Для анализа риска могут использоваться методы математической статистики. Так, абсолютной оценкой риска является среднее квадратическое отклонение, а относительной оценкой риска выступает коэффициент вариации.

Прежде чем рассчитать оба этих показателя, необходимо исчислить показатели математического ожидания и дисперсии случайной величины.

Математическое ожидание дискретной случайной величины – это сумма парных произведений всех возможных ее значений на соответствующие им вероятности:

$$M(X) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + x_3 p_3 + \dots + x_n p_n = \sum_{i=1}^n x_i p_i,$$

где: x_i – значения случайной величины,

p_i – вероятности случайной величины, при этом $\sum_{i=1}^n p_i = 1$.

Дисперсия – это мера разброса случайной величины относительно ее математического ожидания. Она рассчитывается как математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания:

$$D(X) = M(X - M(X))^2 = M(X^2) - (M(X))^2.$$

Данная формула дисперсии применяется для случайной величины X с известной функцией массы вероятности (дискретный случай) или функцией плотности вероятности (непрерывный случай). Если речь идет о случайной выборке размером n , то в этом случае используется формула выборочной дисперсии:

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1},$$

где \bar{x} – среднее арифметическое значение выборки, рассчитанное по формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}.$$

Среднее квадратическое отклонение рассчитывается как корень квадратный из дисперсии:

$$\delta(X) = \sqrt{D(X)}.$$

Чем оно больше, тем выше риск для лица, принимающего решение.

Коэффициент вариации – это величина, равная отношению среднеквадратичного отклонения случайной величины к ее математическому ожиданию (для функции плотности вероятности):

$$CV = \frac{\delta(X)}{M(X)}.$$

Или для случайной выборки: коэффициент вариации – это величина, равная отношению среднеквадратичного отклонения к среднеарифметическому:

$$CV = \frac{\delta(X)}{\bar{x}}.$$

Коэффициент вариации может быть выражен в процентах, тогда его значение, полученное по формуле, нужно умножить на 100%. Коэффициент вариации может применяться для сравнительной оценки изменчивости вариационных рядов. По своей сути коэффициент вариации – это отношение риска к средней ожидаемой доходности (или убытку), позволяющее определить уровень риска на одну денежную единицу.

В теории риска приняты следующие градации коэффициента вариации для определения степени риска:

а) если коэффициент вариации меньше 10%, то риск считается незначительным;

б) больше 10% и меньше 20% – средний риск;

в) больше 20% и меньше 33% – значительный риск;

г) больше 33% – максимальный риск.

Задача 6. Основываясь на данных задачи 5, рассчитайте показатели дисперсии, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации для всех видов транспорта. Сделайте вывод об уровне риска на каждом виде транспорта.

Решение. В задаче 2 нами уже были рассчитаны показатели ожидаемой стоимостной оценки ущерба для каждого вида транспорта. По своей сути ожидаемая стоимостная оценка ущерба есть не что иное, как математическое ожидание случайной величины, в нашем случае – возможного ущерба.

$$M_{\text{авт}} = 14,86 \text{ (млн руб.)}, M_{\text{жд}} = 19,8 \text{ (млн руб.)},$$

$$M_{\text{мрск}} = 18,75 \text{ (млн руб.)}.$$

Для расчета дисперсии составим вспомогательные табл. 10, 11 и 12.

Таким образом, имеем следующие значения дисперсий:

$$D_{\text{авт}}(X) = 222,22 - 14,86^2 = 1,40;$$

$$D_{\text{жд}}(X) = 403,8 - 19,8^2 = 11,76;$$

$$D_{\text{мрск}}(X) = 370,91 - 18,75^2 = 19,35.$$

Рассчитаем средние квадратические отклонения по каждому виду транспорта:

$$\delta_{\text{авт}}(X) = \sqrt{1,40} = 1,18;$$

$$\delta_{\text{жд}}(X) = \sqrt{11,76} = 3,43;$$

$$\delta_{\text{морск}}(X) = \sqrt{19,35} = 4,40.$$

Таблица 10. Вспомогательные расчеты для исчисления дисперсии для автомобильного транспорта

Фирма	p_i	x_i	x_i^2	$x_i^2 p_i$
1	0,20	15	225	45,00
2	0,24	16	256	61,44
3	0,16	10	100	16,00
4	0,18	13	169	30,42
5	0,24	17	289	69,36
Итого	1,00	71	1039	222,22

Таблица 11. Вспомогательные расчеты для исчисления дисперсии для железнодорожного транспорта

Фирма	p_i	x_i	x_i^2	$x_i^2 p_i$
1	0,24	25	625	150,00
2	0,22	20	400	88,00
3	0,18	20	400	72,00
4	0,20	17	289	57,80
5	0,16	15	225	36,00
Итого	1,00	97	1939	403,80

Таблица 12. Вспомогательные расчеты для исчисления дисперсии для морского транспорта

Фирма	p_i	x_i	x_i^2	$x_i^2 p_i$
1	0,19	21	441	83,79
2	0,25	25	625	156,25
3	0,09	12	144	12,96
4	0,28	15	225	63,00
5	0,19	17	289	54,91
Итого	1,00	90	1724	370,91

Следовательно, несмотря на то, что наибольшей ожидаемой стоимостной оценкой ущерба характеризуется железнодорожный транспорт, степень разброса значений этого ущерба больше для морского транспорта. Для окончательного вывода о степени риска получения ущерба по видам транспорта рассчитаем коэффициенты вариации:

$$CV_{\text{авт}} = \frac{1,18}{14,86} \times 100\% = 7,94\%;$$

$$CV_{\text{жд}} = \frac{3,43}{19,8} \times 100\% = 17,32\%;$$

$$CV_{\text{морск}} = \frac{4,40}{18,75} \times 100\% = 23,47\%.$$

Согласно полученным результатам, автомобильный транспорт в целом характеризуется незначительным риском ущерба, железнодорожный транспорт – средним риском ущерба, а морской транспорт – значительным риском получения ущерба в результате аварий.

3.7. Построение кривой риска для предприятия сферы логистики

Анализ риска с помощью кривой риска основан на предположении, что большинство случайных величин в экономической сфере, в том числе и в сфере логистики, распределено по нормальному закону (или закону распределение Гаусса). Этот закон характерен для распределения событий, исход которых представляет собой результат совместного воздействия большого количества независимых факторов внешней среды, ни один из которых не оказывает преобладающего влияния.

Нормальное распределение имеет вид симметричной кривой с асимптотой в виде оси абсцисс (рис. 4).

Нормальное распределение является базисом для анализа большинства систем управления риском. В логистике нормальному закону распределения подчинен целый ряд процессов и явлений: скорость доставки грузов различными видами транспорта, величина страховых выплат, произведенных страховыми компани-

ями за год, размер ущерба в результате автомобильных аварий и др. Плотность вероятности нормального распределения описывается функцией вида:

$$f(x) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\delta^2}},$$

где: a – математическое ожидание случайной величины (оно же $M(X)$ в предыдущем примере, но здесь для удобства мы будем использовать другое обозначение в формулах и на графиках),

δ – среднее квадратическое отклонение.

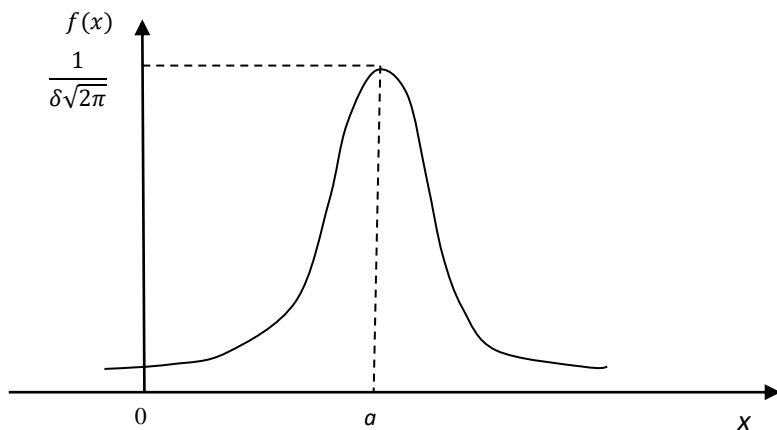


Рис. 4. Нормальное распределение случайной величины

Задача 7. Построить кривую риска для различных видов транспорта на основе данных задачи 5 и задачи 6.

Решение. Для начала определим значение функции плотности вероятности в точке a , то есть найдем значение функции $f(a)$ для каждого вида транспорта. В нашем случае имеем:

$$f_{\text{авт}}(14,86) = \frac{1}{1,18\sqrt{2\pi}} = 0,338;$$

$$f_{\text{жд}}(19,8) = \frac{1}{3,43\sqrt{2\pi}} = 0,116;$$

$$f_{\text{мрск}}(18,75) = \frac{1}{4,40\sqrt{2\pi}} = 0,091.$$

Таким образом, мы определили вершины каждой кривой риска для рассматриваемых видов транспорта: (14,86; 0,338), (19,8; 0,116) и (18,75; 0,091) – это точки максимума каждой кривой.

Теперь определим точки перегиба для каждой кривой в интервалах $(a - \delta)$ и $(a + \delta)$. В нашем случае для автомобильного транспорта этот интервал составляет $(14,86-1,18; 14,86+1,18) = (13,68; 16,04)$, для железнодорожного транспорта – $(19,8-3,43; 19,8+3,43) = (16,37; 23,23)$, для морского транспорта – $(18,75-4,40; 18,75+4,40) = (14,35; 23,15)$. Поскольку график функции нормального распределения является симметричным, то достаточно найти значения функции плотности вероятности только для одной точки перегиба, так как для другой оно будет идентичным.

Для автомобильного транспорта:

$$f(13,68) = f(16,04) = \frac{1}{1,18\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(13,68-14,86)^2}{2 \cdot 1,18^2}} = 0,205.$$

Для железнодорожного транспорта:

$$f(16,37) = f(23,23) = \frac{1}{3,43\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(16,37-19,8)^2}{2 \cdot 3,43^2}} = 0,071.$$

Для морского транспорта:

$$f(14,35) = f(23,15) = \frac{1}{4,40\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(14,35-18,75)^2}{2 \cdot 4,40^2}} = 0,055.$$

Далее отклоняемся от центра распределения нормальной функции на еще одно среднее квадратическое отклонение, то есть ищем значения функции в интервалах $(a - 2\delta)$ и $(a + 2\delta)$.

Для автомобильного транспорта: $(14,86-2 \cdot 1,18; 14,86+2 \cdot 1,18) = (12,50; 17,22)$, для железнодорожного транспорта – $(19,8-2 \cdot 3,43; 19,8+2 \cdot 3,43) = (12,94; 26,66)$, для морского транспорта – $(18,75-2 \cdot 4,40; 18,75+2 \cdot 4,40) = (9,95; 27,55)$.

Определим значения функции плотности вероятности в обозначенных интервалах.

Для автомобильного транспорта:

$$f(12,50) = f(17,22) = \frac{1}{1,18\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(12,50-14,86)^2}{2 \cdot 1,18^2}} = 0,046.$$

Для железнодорожного транспорта:

$$f(12,94) = f(26,66) = \frac{1}{3,43\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(12,94-19,8)^2}{2 \cdot 3,43^2}} = 0,016.$$

Для морского транспорта:

$$f(9,95) = f(27,55) = \frac{1}{4,40\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(9,95-18,75)^2}{2 \cdot 4,40^2}} = 0,012.$$

Как правило, крайними значениями для построения функции плотности вероятности (в нашем случае кривой риска) являются интервалы $(a - 3\delta)$ и $(a + 3\delta)$.

Для автомобильного транспорта: $(14,86 - 3 \cdot 1,18; 14,86 + 3 \cdot 1,18) = (11,32; 18,40)$, для железнодорожного транспорта – $(19,8 - 3 \cdot 3,43; 19,8 + 3 \cdot 3,43) = (5,97; 33,63)$, для морского транспорта – $(18,75 - 3 \cdot 4,40; 18,75 + 3 \cdot 4,40) = (5,55; 31,95)$.

Определим значения функции плотности вероятности в обозначенных интервалах.

Для автомобильного транспорта:

$$f(11,32) = f(18,40) = \frac{1}{1,18\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(11,32-14,86)^2}{2 \cdot 1,18^2}} = 0,004.$$

Для железнодорожного транспорта:

$$f(5,97) = f(33,63) = \frac{1}{3,43\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(5,97-19,8)^2}{2 \cdot 3,43^2}} \approx 0.$$

Для морского транспорта:

$$f(5,55) = f(31,95) = \frac{1}{4,40\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(5,55-18,75)^2}{2 \cdot 4,40^2}} = 0,001.$$

Теперь построим графики кривых риска для трех типов транспорта. Как уже отмечалось, ось абсцисс является асимптотой для кривой риска, поэтому какими бы малыми ни были расчетные значения функции плотности вероятности, они не достигнут нуля, а будут лишь бесконечно к нему стремиться (рис. 5).

Практическое значение кривой риска состоит в том, что она дает возможность определить вероятность того, что нормальная случайная величина (в нашем случае – ущерб от аварии) примет

значения из интервала «внутри» кривой нормального распределения.

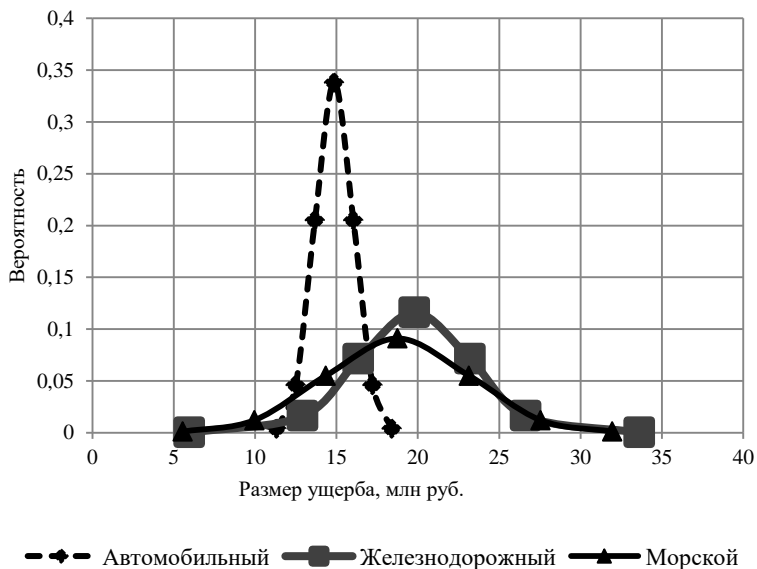


Рис. 5. Кривая риска для различных типов транспорта

3.8. Дерево решений как метод анализа рисков

Дерево решений, с одной стороны, является аналитическим методом оценки логистических рисков, а с другой – это наглядное (графическое) изображение процесса принятия решений, в котором отражаются взаимосвязи принимаемых решений, возможные альтернативы, соответствующие им вероятности, выигрыши (или проигрыши) в зависимости от состояний среды.

Дерево решений удобно использовать в том случае, когда принимаемое решение зависит от предыдущих решений или исходов событий. Для построения дерева решений необходимо основ-

ную цель, которая подвержена рискам, разделить на подцели разного уровня. Это разделение продолжается до тех пор, пока не будет достигнут требуемый уровень детализации основной цели. На каждом уровне определяются средства и методы достижения подцелей, оцениваются их возможные последствия в виде прибылей или убытков, а также вероятности получения соответствующего финансового результата. Таким образом, данный метод позволяет максимально аккумулировать все имеющиеся возможности для достижения основной цели.

Дерево решений рисуется слева направо. Квадратами обозначаются места принятия решений субъектом управления, а кругами – места появления исходов. Возможные исходы решений обозначаются сплошными линиями, а сами возможные решения – пунктирными.

Для каждой альтернативы рассчитывается ожидаемая стоимостная оценка (математическое ожидание), на основе которой и принимаются решения субъектом управления.

Рассмотрим процесс принятия решения с помощью дерева решений на основе следующей задачи.

Задача 8. Фармацевтическая фирма, находящаяся в России, рассматривает два варианта продажи своей вакцины в зарубежные страны.

Вариант 1. Поставка вакцины в Болгарию. Стоимость доставки 100 тыс. долл. Вероятность своевременного оформления документации для прохождения таможи составляет 0,6. В этом случае вакцина сразу поступает на рынок. При высоком спросе на продукцию (вероятность 0,2) прибыль фирмы составляет 700 тыс. долл.; при среднем спросе на продукцию (вероятность 0,5) прибыль составляет 600 тыс. долл.; при низком спросе на продукцию (вероятность 0,3) фирма получает убыток 100 тыс. долл.

В случае если документы не были оформлены вовремя (вероятность такого события составляет 0,4), то возможно два вари-

анта: первый – вакцина испортилась (вероятность 0,5) – вся партия вакцины подлежит ликвидации, и фирма несет убытки в размере 2000 тыс. долл.; второй – вакцина не испортилась (вероятность 0,5) и поступает на рынок для продажи, при этом вероятности ее продажи в зависимости от уровня спроса не меняются и фирма получает такую же прибыль, как и при своевременном оформлении документов.

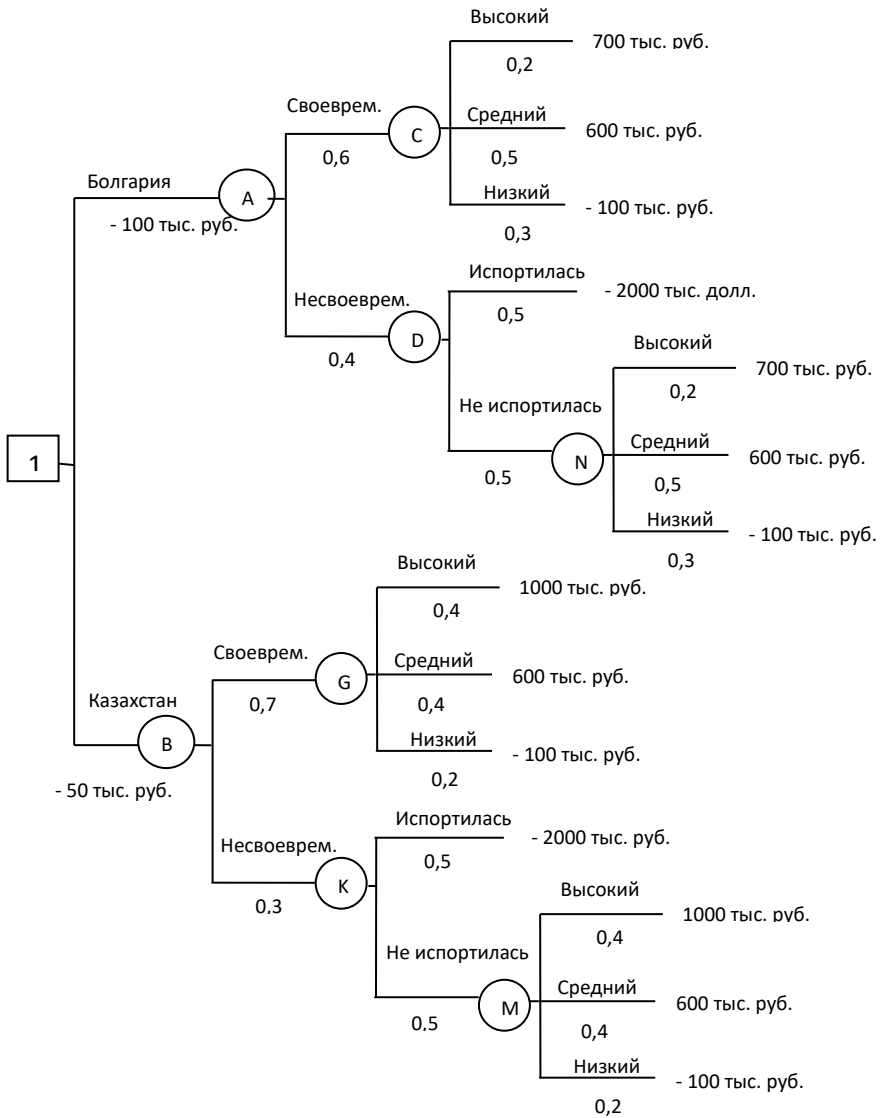
Вариант 2. Поставка вакцины в Казахстан. Стоимость доставки 200 тыс. долл. Вероятность своевременного оформления документации для прохождения таможи составляет 0,6. В этом случае вакцина сразу поступает на рынок. При высоком спросе на продукцию (вероятность 0,4) прибыль фирмы составляет 900 тыс. долл.; при среднем спросе на продукцию (вероятность 0,4) прибыль составляет 600 тыс. долл.; при низком спросе на продукцию (вероятность 0,2) фирма получает убыток 200 тыс. долл.

В случае если документы не были оформлены вовремя (вероятность такого события составляет 0,4), то возможно два варианта: первый – вакцина испортилась (вероятность 0,6) – вся партия вакцины подлежит ликвидации, и фирма несет убытки в размере 2000 тыс. долл.; второй – вакцина не испортилась (вероятность 0,4) и поступает на рынок для продажи, при этом вероятности ее продажи в зависимости от уровня спроса не меняются и фирма получает такую же прибыль, как и при своевременном оформлении документов.

Нарисуйте дерево решений и на его основе определите, в какую страну фирме следует поставлять вакцину.

Решение. Для удобства дальнейших расчетов и наглядности представим условие задачи в виде дерева решений (рис. 6).

Согласно условию задачи, мы имеем только один узел принятия решений, в котором должны выбрать одну из двух альтернатив. Этот узел обозначен цифрой 1. Все остальные места исходов обозначены кругами и латинскими буквами.



Рассчитаем ожидаемую стоимостную оценку для каждого узла. Расчет данного показателя для узлов производится справа налево.

Для узлов С и N:

$$0,2 \cdot 700 + 0,5 \cdot 600 + 0,3 \cdot (-100) = 410 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Для узла D:

$$0,5 \cdot (-2000) + 0,5 \cdot 410 = -795 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Для узла А:

$$0,6 \cdot 410 + 0,4 \cdot (-795) - 100 = -172 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Таким образом, ожидаемая стоимостная оценка для варианта 1 (поставка вакцины в Болгарию) составляет 172 тыс. руб.

Для узлов М и G:

$$0,4 \cdot 1000 + 0,4 \cdot 600 + 0,2 \cdot (-100) = 620 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Для узла К:

$$0,5 \cdot (-2000) + 0,5 \cdot 620 = -690 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Для узла В:

$$0,7 \cdot 620 + 0,3 \cdot (-690) - 50 = 177 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Таким образом, ожидаемая стоимостная оценка для варианта 2 (поставка вакцины в Казахстан) составляет 177 тыс. руб.

Далее фирме следует выбрать максимальное значение из двух рассчитанных: $\max\{-172; 177\} = 177$ (тыс. руб.), то есть наилучшим вариантом для фирмы является вариант 2 – доставка вакцины в Казахстан.

3.9. Использование методов теории игр для анализа логистического риска

Теория игр связана с выбором субъектом наиболее выгодного варианта поведения из нескольких возможных в условиях неопределенности. Для оценки логистических рисков используется специальный раздел теории игр – «игры с природой». «Игры с природой» представляют собой тип матричных игр, в которых лицо, принимающее решение, взаимодействует не с другим игроком

(рационально мыслящим субъектом), а с окружающей средой. Объективно окружающая среда не заинтересована в проигрыше игрока, но предсказать ее изменение тоже практически невозможно. Таким образом, лицо, принимающее решение, лишь имеет информацию о возможных состояниях окружающей среды, но сталкивается с неопределенностью о том, какое именно состояние примет окружающая среда в конкретный момент времени. Такие игры с окружающей средой называются «играми с природой».

Для построения платежной (игровой) матрицы по столбцам отмечают возможные состояния окружающей среды S_n , а по строкам – стратегии лица, принимающего решения – P_m , при этом каждой стратегии приписывают некий результат, характеризующий все последствия выбора данной стратегии – e_{mn} . Эти результаты заносятся в ячейки платежной матрицы. Пример платежной матрицы игры с природой:

$$E = \left(\begin{array}{c|ccc} & S_1 & S_2 & S_n \\ \hline P_1 & e_{11} & e_{12} & e_{1n} \\ P_2 & e_{21} & e_{22} & e_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_m & e_{m1} & e_{m2} & e_{mn} \end{array} \right).$$

Если степень неопределенности слишком высока, то лицо, принимающее решение, предпочитает не делать каких-либо предположений относительно вероятностей состояния внешней среды, то есть он может рассматривать их как равные или вообще не учитывать. В этом случае возможно использование следующих критериев для выбора стратегии (наилучшего решения): критерий Вальда, критерий оптимизма, критерий пессимизма, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица. Рассмотрим каждый из них подробно.

Критерий Вальда (максиминный критерий или критерий гарантированного результата). По критерию Вальда оптимальной считается стратегия, которая в наихудших условиях гарантирует максимальный выигрыш. По своей сути это пессимистический критерий, который принимает во внимание только самый плохой

исход из всех возможных для каждой стратегии. Этот критерий устанавливает гарантированный минимум, хотя реальный результат может быть и не настолько плохим. По критерию Вальда, для матрицы выигрышей в каждой строке определяется минимальное значение $\min_e (P_i, S_j)$, а затем из этих минимумов выбирается максимальное значение $E(P, S)$:

$$E_{Val} = \max_i \min_j E(P, S) = \max_{1 \leq i \leq m} \min_{1 \leq j \leq n} e_{ij}.$$

Таким образом, данный критерий обеспечивает максимизацию минимального выигрыша.

Если речь идет не о матрице выигрышей, а о матрице потерь, то критерий Вальда принимает вид минимаксного критерия:

$$C_{Val} = \min_i \max_j C(P, S) = \min_{1 \leq i \leq m} \max_{1 \leq j \leq n} c_{ij}.$$

В таком случае критерий Вальда обеспечивает минимизацию максимальных потерь.

Критерий оптимизма (критерий максимакса). Согласно данному критерию, лицо, принимающее решение, рассчитывает, что окружающая среда примет наиболее благоприятное для него состояние. Для этого в матрице выигрышей выбираются максимальные значения по строкам, а затем из них выбирается самое максимальное значение:

$$E_{Opt} = \max_i \max_j E(P, S) = \max_{1 \leq i \leq m} \max_{1 \leq j \leq n} e_{ij}.$$

Для матрицы затрат критерий оптимизма имеет вид:

$$C_{Opt} = \min_i \min_j C(P, S) = \min_{1 \leq i \leq m} \min_{1 \leq j \leq n} c_{ij}.$$

Критерий пессимизма (или миниминный критерий). В отличие от критерия оптимизма, в данном случае лицо, принимающее решение, исходит из предположения, что окружающая среда примет самое неблагоприятное состояние из возможных. Поэтому в матрице выигрышей выбираются минимальные значения по строкам, а затем из них выбирается самое минимальное значение:

$$E_{Pess} = \min_i \min_j E(P, S) = \min_{1 \leq i \leq m} \min_{1 \leq j \leq n} e_{ij}.$$

Для матрицы затрат критерий пессимизма приобретает следующий вид:

$$E_{Pess} = \max_i \max_j C(P, S) = \max_{1 \leq i \leq m} \max_{1 \leq j \leq n} c_{ij}.$$

Критерий Сэвиджа (критерий сожалеющего пессимиста или критерий минимаксного риска). Для расчета данного критерия необходимо сначала преобразовать платежную матрицу в матрицу рисков. Для этого сначала находят $\beta_j = \max_{1 \leq i \leq m} e_{ij}$, а затем для каждой ячейки матрицы определяют величину риска или точнее величину сожаления – разницу между максимальным значением при данном исходе (по столбцу) и результатом при выбранной стратегии: $r_{ij} = \beta_j - e_{ij}$. Сожаление (риск) показывает величину, которую потеряет лицо, принимающее решение, при принятии неверного решения.

Далее, руководствуясь матрицей рисков, находят максимальные значения по строкам и среди них выбирают минимальное:

$$E_r = \min_i \max_j R(P, S) = \min_{1 \leq i \leq m} \max_{1 \leq j \leq n} r_{ij}.$$

Таким образом, критерий Сэвиджа позволяет выбрать стратегию, при которой максимальное сожаление минимально.

Критерий Гурвица (критерий оптимизма-пессимизма). Данный критерий позволяет учитывать комбинации наихудших состояний и рекомендует руководствоваться некоторым средним результатом, находящимся между состоянием крайнего пессимизма и крайнего оптимизма.

Для его расчета необходимо иметь значение коэффициента оптимизма (или показателя Гурвица) k , который может принимать значения от 0 (крайний пессимизм) до 1 (безудержный оптимизм), но обычно задается в пределах от 0,5 до 0,7. Далее для каждой стратегии платежной матрицы определяется линейная комбинация минимального и максимального выигрышей по формуле:

$$E_i = \left\{ k \min_{1 \leq j \leq n} e_{ij} + (1 - k) \max_{1 \leq j \leq n} e_{ij} \right\}.$$

Предпочтение отдается стратегии, для которой рассчитанный показатель E_i окажется максимальным:

$$E_{Gur} = \max_{1 \leq i \leq m} \left\{ k \min_{1 \leq j \leq n} e_{ij} + (1 - k) \max_{1 \leq j \leq n} e_{ij} \right\}.$$

Если $k = 0$, то критерий Гурвица превращается в критерий оптимизма, а если $k = 1$, то в критерий пессимизма.

Рассмотрим применение критериев Вальда, оптимизма, пессимизма, Сэвиджа и Гурвица для принятия решений в условиях неопределенности на основе задачи 9.

Задача 9. Фирма рассматривает возможность доставки автомобильным транспортом арбузов и дынь в летнее время года с фермы производителя в магазин для реализации. Однако дороги к магазину от фермы очень узкие и с плохим асфальтовым покрытием, а временами вообще без асфальтового покрытия. Поэтому наличие на дорогах большого числа автомобилей снижает скорость движения и увеличивает вероятность затора и/или аварий. Арбузы и дыни при долгой транспортировке могут потерять товарный вид и начать портиться.

Зная это, фирма составила следующую платежную матрицу предполагаемых доходов в случае задержек при транспортировке различными видами транспорта с различной вместимостью (табл. 13).

Таблица 13. Платежная матрица доходов на транспортировку арбузов и дынь, тыс. руб.

Вид транспорта	Загруженность дороги				
	Менее 5 машин (дорога свободна)	5–20 машин (низкая)	20–30 машин (средняя)	30–50 машин (сильная)	Свыше 50 машин (пробка)
Газель-фургон (1,5 тонны)	10	12	15	15	20

Вид транспорта	Загруженность дороги				
	Менее 5 машин (дорога свободна)	5 – 20 машин (низкая)	20–30 машин (средняя)	30–50 машин (сильная)	Свыше 50 машин (пробка)
Зил-Бычок (3 тонны)	15	15	20	20	30
Фургон (5 тонн)	25	40	45	65	75
Еврофура (20 тонн)	35	40	50	60	80

На основе данных табл. 13 выберите такую стратегию для фирмы, которая будет наиболее выгодной по сравнению с другими на основе:

- а) критерия Вальда;
- б) критерия оптимизма;
- в) критерия пессимизма;
- г) критерия Гурвица при значении коэффициента оптимизма $k = 0,6$;
- д) критерия Сэвиджа.

Решение. Для расчета большинства критериев нам понадобятся максимальные и минимальные значения выигрышей для каждой стратегии. Представим их во вспомогательной табл. 14.

Таблица 14. Вспомогательная таблица для решения задачи

Вид транспорта	Загруженность дороги	
	$\min_j e_{ij}$	$\max_j e_{ij}$
Газель-фургон (1,5 тонны)	10	20
Зил-Бычок (3 тонны)	15	30
Фургон (5 тонн)	25	75
Еврофура (20 тонн)	35	80

а) Таким образом, по критерию Вальда имеем:

$$E_{Val} = \max_{1 \leq i \leq m} \min_{1 \leq j \leq n} e_{ij} = \max_i \{10; 15; 25; 35\} = 35.$$

б) По критерию оптимизма имеем:

$$E_{Opt} = \max_{1 \leq i \leq m} \max_{1 \leq j \leq n} e_{ij} = \max_i \{20; 30; 75; 80\} = 80.$$

То есть в обоих случаях фирме следует выбрать доставку товара еврофурой.

в) По критерию пессимизма:

$E_{Pess} = \min_{1 \leq i \leq m} \min_{1 \leq j \leq n} e_{ij} = \min_i \{10; 15; 25; 35\} = 10$, то есть по данному критерию фирме следует выбрать доставку газелью-фургоном.

г) Для расчета критерия Гурвица сначала необходимо исчислить линейные комбинации с коэффициентом оптимизма $k = 0,6$ для каждого вида транспорта.

$$\text{Для газели-фургона: } 0,6 \cdot 10 + (1 - 0,6) \cdot 20 = 14.$$

$$\text{Для зила-Бычка: } 0,6 \cdot 15 + (1 - 0,6) \cdot 30 = 21.$$

$$\text{Для фургона: } 0,6 \cdot 25 + (1 - 0,6) \cdot 75 = 45.$$

$$\text{Для еврофургона: } 0,6 \cdot 35 + (1 - 0,6) \cdot 80 = 53.$$

Выбираем наибольшее значение из рассчитанных:

$$E_{Gur} = \max_{1 \leq i \leq m} \{14; 21; 45; 53\} = 53.$$

Следовательно, согласно критерию Гурвица, фирме также следует выбрать доставку товара еврофурой.

д) Для расчета критерия Сэвиджа преобразуем платежную матрицу в матрицу рисков. Для этого сначала определим β_j как максимумы по столбцам:

$$\beta_1 = \max_i \{10; 15; 25; 35\} = 35;$$

$$\beta_2 = \max_i \{12; 15; 40; 40\} = 40;$$

$$\beta_3 = \max_i \{15; 20; 45; 50\} = 50;$$

$$\beta_4 = \max_i \{15; 20; 65; 60\} = 65;$$

$$\beta_5 = \max_i \{20; 30; 75; 80\} = 80.$$

Составим матрицу рисков, рассчитав значения ее ячеек по формуле: $r_{ij} = \beta_j - e_{ij}$ (табл. 15).

Таблица 15. Матрица рисков

Вид транспорта	Загруженность дороги					$\max_j r_{ij}$
	Менее 5 машин (дорога свободна)	5–20 машин (низкая загрузка дороги)	20–30 машин (средняя загрузка дороги)	30–50 машин (сильная загрузка дороги)	Свыше 50 машин (пробка)	
Газель-фургон (1,5 тонны)	25	28	35	50	60	60
Зил-Бычок (3 тонны)	20	25	30	45	50	50
Фургон (5 тонн)	10	0	5	0	5	10
Еврофура (20 тонн)	0	0	0	5	0	5

На основе матрицы рисков выбираем минимум из максимумов:

$$E_r = \min_{1 \leq i \leq m} \max_{1 \leq j \leq n} r_{ij} = \min_i \{60; 50; 10; 5\} = 5.$$

Таким образом, согласно критерию Сэвиджа фирме также следует выбрать доставку товара еврофурой.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие задачи ставятся при качественном и количественном анализе риска?
2. В каких случаях может быть использована матрица рисков? Когда ее применение нецелесообразно?
3. Какие зоны включает в себя кривая риска?
4. Какие статистические показатели должны быть исчислены для анализа риска?

5. В чем, по Вашему мнению, состоит экономическая целесообразность оценки риска в цепи поставок?

6. Что такое «игры с природой» и как их инструментарий может применяться для анализа логистических рисков?

7. В каких случаях целесообразно использовать метод «Дерева решений» для анализа рисков?

Глава 4. СТРАХОВАНИЕ В ЛОГИСТИКЕ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

4.1. Страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств

Согласно Закону РФ «Об организации страхового дела в Российской Федерации» от 27 ноября 1992 года №4015-1 (с изм. на 1 апреля 2022 г.), страхование – это отношения по защите интересов физических и юридических лиц, Российской Федерации, субъектов РФ и муниципальных образований при наступлении определенных страховых случаев за счет денежных фондов, формируемых страховщиками из уплаченных страховых премий (страховых взносов), а также за счет иных средств страховщиков.

Законодательство Российской Федерации об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств состоит из Гражданского кодекса РФ, ФЗ РФ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» от 25.04.2002 № 40-ФЗ (ред. от 28.06.2022), нормативных актов Центрального банка Российской Федерации, поскольку порядок реализации прав и обязанностей сторон по договору обязательного страхования устанавливается Банком России в правилах обязательного страхования.

В повседневной жизни широкое применение получил термин ОСАГО. Аббревиатура ОСАГО расшифровывается как «обязательное страхование автогражданской ответственности». То есть это не страховка самого транспортного средства, а защита на случай, если водитель стал виновником аварии и повредил чужое имущество или есть пострадавшие, тогда страховая компания возместит им ущерб. Иными словами, объектом страхования в данном случае является риск наступления гражданской ответственности владельца транспортного средства вследствие причинения

вреда жизни, здоровью или имуществу потерпевших при использовании транспортного средства. Полис ОСАГО защищает от:

- ущерба, нанесенного транспортному средству, включая аварию, пожар, взрыв, противоправные действия третьих лиц и стихийные бедствия;

- хищения или угона транспортного средства;

- причинения транспортными средствами вреда жизни, здоровью и/или имуществу других лиц;

- длительной (свыше 4 месяцев) или постоянной утраты трудоспособности водителей и пассажиров транспортных средств (либо смерти застрахованного) вследствие несчастного случая (ДТП).

Согласно статье 6 ФЗ РФ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» не подлежат возмещению по полису ОСАГО следующие виды рисков:

- а) причинение морального вреда или возмещение упущенной выгоды;

- б) причинение вреда при использовании транспортных средств в ходе соревнований, испытаний или учебной езды в специально отведенных для этого местах;

- в) загрязнение окружающей среды;

- г) причинение вреда перевозимым грузом,

- д) причинение вреда жизни или здоровью работников при исполнении ими трудовых обязанностей, если этот вред подлежит возмещению в соответствии с законом о соответствующем виде обязательного страхования или обязательного социального страхования;

- е) причинение водителем вреда управляемому им транспортному средству и прицепу к нему, перевозимому грузу, установленному на них оборудованию и иному имуществу;

- ж) причинения вреда при погрузке груза на транспортное средство или его разгрузке;

- з) повреждения или уничтожения антикварных и других уникальных предметов, зданий и сооружений, имеющих историко-

культурное значение, изделий из драгоценных металлов и драгоценных и полудрагоценных камней, наличных денег, ценных бумаг, предметов религиозного характера, а также произведений науки, литературы и искусства, других объектов интеллектуальной собственности;

и) причинения вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров при их перевозке, если этот вред подлежит возмещению в соответствии с законодательством Российской Федерации об обязательном страховании гражданской ответственности перевозчика за причинение вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров.

Владелец транспортного средства, зарегистрированного в иностранном государстве и въезжающего на территорию Российской Федерации, обязан иметь договор страхования гражданской ответственности, заключенный на условиях ФЗ РФ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» или в рамках международных систем страхования.

Обязанность по страхованию гражданской ответственности не распространяется на владельцев:

а) транспортных средств, максимальная конструктивная скорость которых составляет не более 20 километров в час;

б) транспортных средств, которые не предназначены для движения по автомобильным дорогам общего пользования и (или) не подлежат государственной регистрации;

в) транспортных средств Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов, в которых предусмотрена военная служба, за исключением автобусов, легковых автомобилей и прицепов к ним, иных транспортных средств, используемых для обеспечения хозяйственной деятельности Вооруженных Сил РФ, других войск, воинских формирований и органов;

г) транспортных средств, зарегистрированных в иностранных государствах, если гражданская ответственность владельцев таких

транспортных средств застрахована в рамках международных систем страхования;

д) принадлежащих гражданам прицепов к легковым автомобилям;

е) транспортных средств, не имеющих колесных движителей (транспортных средств, в конструкции которых применены гусеничные, полугусеничные, санные и иные неколесные движители), и прицепов к ним.

ФЗ РФ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» не предусматривает каких-либо скидок в отношении ОСАГО для юридических лиц, например, за комплексное страхование парка автомашин. Каждая машина должна быть застрахована отдельно. Единственная скидка, которая существует и разрешена, – это так называемый коэффициент страховых тарифов или коэффициент бонус-малус или, как его еще называют «скидка за безубыточную езду».

Коэффициент бонус-малус переводится с латинского как «хороший – плохой» и сокращенно обозначается Кбм. Кбм учитывает не только безубыточность (бонус), но и наличие выплат по вине страхователя (малус – штраф за неаккуратное вождение). Кбм для каждого водителя – величина индивидуальная и зависит от его страховой истории. В зависимости от числа произошедших по вине водителя в течение года ДТП, можно определить, какой Кбм он получит при страховании на следующий год (табл. 1б).

Коэффициент КБМ определяется в зависимости от количества произведенных страховщиками страховых возмещений при осуществлении обязательного страхования в период с 1 апреля предыдущего года по 31 марта следующего за ним года.

Иногда юридическим лицам необходимо оформить ОСАГО на транспортное средство, которым могут управлять несколько водителей. В этом случае также предусмотрены специальные коэффициенты страховых тарифов, определяемые исходя из их стажа

управления транспортными средствами, соответствующими по категории транспортному средству, в отношении которого заключается договор ОСАГО (табл. 17).

В статье 7 ФЗ РФ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» определена страховая сумма, в пределах которой страховщик при наступлении каждого страхового случая (независимо от их числа в течение срока действия договора обязательного страхования) обязуется возместить потерпевшим причиненный вред. На данный момент она составляет:

а) в части возмещения вреда, причиненного жизни или здоровью каждого потерпевшего, 500 тысяч рублей;

б) в части возмещения вреда, причиненного имуществу каждого потерпевшего, 400 тысяч рублей.

Таблица 16. Размеры коэффициента Кбм

№ П/П	Коэффициент Кбм на период Кбм	Коэффициент Кбм				
		Отсутствие страховых возмещений за период Кбм	Одно страховое возмещение за период Кбм	Два страховых возмещения за период Кбм	Три страховых возмещения за период Кбм	Более 3 страховых возмещений за период Кбм
1	2,45	2,3	2,45	2,45	2,45	2,45
2	2,3	1,55	2,45	2,45	2,45	2,45
3	1,55	1,4	2,45	2,45	2,45	2,45
4	1,4	1,0	1,55	2,45	2,45	2,45
5	1,0	0,95	1,55	2,45	2,45	2,45
6	0,95	0,9	1,4	1,55	2,45	2,45
7	0,9	0,85	1,0	1,55	2,45	2,45
8	0,85	0,8	0,95	1,4	2,45	2,45
9	0,8	0,75	0,95	1,4	2,45	2,45
10	0,75	0,7	0,9	1,4	2,45	2,45
11	0,7	0,65	0,9	1,4	1,55	2,45

Окончание табл. 16

№ п/п	Коэффициент Кбм на период Кбм	Коэффициент Кбм				
		Отсутствие страховых возмещений за период Кбм	Одно страховое возмещение за период Кбм	Два страховых возмещения за период Кбм	Три страховых возмещения за период Кбм	Более 3 страховых возмещений за период Кбм
12	0,65	0,6	0,85	1,0	1,55	2,45
13	0,6	0,55	0,85	1,0	1,55	2,45
14	0,55	0,5	0,85	1,0	1,55	2,45
15	0,5	0,5	0,8	1,0	1,55	2,45

Источник: Указание Центрального банка Российской Федерации №60007-У от 28 декабря 2021 г. «О страховых тарифах по обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств» // Вестник Банка России. 2022. №1. С. 28–47.

Таблица 17. Размеры коэффициента Кбм в зависимости от возраста водителя и его стажа вождения

№ п/п	Возраст, лет	Стаж вождения, лет							
		0	1	2	3–4	5–6	7–9	10–14	Более 14
1	13–21	2,27	1,92	1,84	1,65	1,62			
2	22–24	1,88	1,72	1,71	1,13	1,10	1,09		
3	25–29	1,72	1,60	1,54	1,09	1,08	1,07	1,02	
4	30–34	1,56	1,50	1,48	1,05	1,04	1,01	0,97	0,95
5	35–39	1,54	1,47	1,46	1,00	0,97	0,95	0,94	0,93
6	40–49	1,50	1,44	1,43	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91
7	50–59	1,46	1,40	1,39	0,93	0,92	0,91	0,90	0,86
8	старше 59	1,43	1,36	1,35	0,91	0,90	0,89	0,88	0,83

Источник: Указание Центрального банка Российской Федерации №60007-У от 28 декабря 2021 г. «О страховых тарифах по обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств» // Вестник Банка России. 2022. №1. С. 28–47.

4.2. Особенности страхования автотранспортных средств

Страхование транспортных средств логистическими компаниями позволяет избежать риска непредвиденных расходов, связанных с использованием различных видов транспорта в процессе транспортировки, особенно мультимодальной.

Содержание даже небольшого автопарка для логистических компаний может быть сопряжено со значительными рисками, основным способом минимизации которых является страхование самих транспортных средств. Страхованию подлежат: легковые транспортные средства, малотоннажные транспортные средства, микроавтобусы, грузовые транспортные средства, автобусы, спецтехника, сельхозтехника, прицепы и полуприцепы.

Страховые компании, как правило, предлагают различные варианты страхования – с учетом или без учета износа транспортных средств, с возможностью ремонта на выбранных станциях технического обслуживания, с возможностью дополнительной страховки водителя и пассажиров, пострадавших во время ДТП и т.д.

4.3. Особенности страхования водного транспорта

Средство водного транспорта (судно) – самоходное или несамоходное плавучее сооружение, используемое для перевозки грузов, пассажиров, багажа и почты, для рыбного или иного морского промысла, добычи полезных ископаемых, спасания, буксировки других судов и иных плавучих объектов, производства гидротехнических работ, охраны, научных, учебных и культурных целей; спорта или иных целей.

Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года содержит следующую классификацию судов:

а) пассажирское судно – судно, перевозящее более двенадцати пассажиров;

- б) грузовое судно – любое судно, не являющееся пассажирским;
- в) танкер – грузовое судно, построенное или приспособленное для перевозки наливом воспламеняющихся жидких грузов;
- г) рыболовное судно – судно, используемое для промысла рыбы, китов, тюленей, моржей или иных живых ресурсов моря;
- д) ядерное судно – судно, оборудованное ядерной силовой установкой.

В рамках договора страхования могут быть застрахованы следующие виды рисков:

а) утрата застрахованного судна вследствие его полной или конструктивной гибели или пропажи вести. Судно считается пропавшим без вести, если от судна не поступило никакого известия в течение срока, превышающего в два раза срок, необходимый в нормальных условиях для перехода от места, откуда поступило последнее известие о судне, до порта назначения, но не менее чем один месяц и не более чем три месяца со дня последнего известия о судне, в условиях военных действий не может быть менее чем шесть месяцев;

б) повреждение корпуса, механизмов, машин, оборудования застрахованного судна;

в) ответственность за столкновения застрахованного судна с другими судами;

г) ответственность за повреждения застрахованным судном плавучих и неподвижных объектов.

Конструктивная гибель судна может быть вызвана тяжелыми погодными условиями, извержением вулкана, цунами, пожаром, молнией, взрывом, посадкой на мель или контактом со льдом или грунтом, столкновением или контактом с другими судами, иными плавучими или неподвижными объектами; столкновением со средствами наземного или воздушного транспорта, их частями, или падающими с них предметами; контактом с оборудованием или

сооружениями гаваней или портов; происшествиями при погрузке, выгрузке или перемещением груза или бункера; навигационной ошибкой, допущенной капитаном или членами команды.

Полная конструктивная гибель судна признается в случае, если общая сумма расходов по устранению последствий страхового случая составляет не менее 100% страховой стоимости судна. В сумму расходов по устранению последствий страхового случая включается стоимость восстановления судна до его состояния в момент заключения договора страхования, а также расходы по спасанию и буксировке к месту ремонта.

При принятии судна на страхование страховщик имеет право требовать его осмотра (в том числе в доке) с участием своего представителя, а при необходимости назначить экспертизу в целях установления его действительной стоимости. Расходы по организации осмотра судна несет страхователь, если сторонами не согласовано иное.

При страховании флота (нескольких судов) допускается заключение одного (генерального) договора страхования средств водного транспорта, в котором сторонами согласовываются все существенные условия договора. Впоследствии, в приложение к генеральному договору на каждое конкретное судно может быть выдан отдельный полис (сертификат), подтверждающий страхование. Такой полис (сертификат) должен содержать информацию о застрахованном судне, условиях страхования и сроке действия страховой защиты в отношении данного конкретного судна. При выдаче полиса (сертификата) на конкретное судно условия генерального договора могут быть дополнены или изменены.

Сумма, в пределах которой страховщик обязуется выплатить возмещение при наступлении страхового случая, *называется страховой суммой*, и она прописывается в договоре страхования.

Договор страхования может быть заключен на определенный срок либо на конкретный рейс. При страховании на определенный

рейс ответственность страховщика начинается с момента отдачи швартовых или снятия судна с якоря в порту отправления и заканчивается в момент его постановки на якорь или окончания его швартовки в порту назначения. При страховании на определенный срок ответственность страховщика начинается в 00.00 часов и заканчивается в 24.00 часа (время по месту выдачи полиса) дат, указанных в договоре страхования. Однако, если застрахованное на срок судно в момент истечения срока страхования находится в плавании или терпит бедствие, срок страхования считается продленным до прибытия судна в безопасный порт. В этом случае страхователь обязан уплатить дополнительную страховую премию за продление срока страхования в соответствии со счетом, выставленным страховщиком.

Страхование действует исключительно в пределах района плавания (территории) или рейса, согласованных при заключении договора страхования. При выходе судна из пределов согласованного района плавания или при отклонении от обусловленного в договоре страхования маршрута, страхование прекращается автоматически.

В период действия договора страхования страхователь обязан немедленно, как только это станет ему известно, сообщить страховщику о любом существенном изменении, которое произошло с объектом страхования или в отношении объекта страхования (об отчуждении застрахованного судна или передаче его в аренду; смене флага; смене оператора судна; изменении, окончании или приостановлении действия класса судна; задержке рейса; об отклонении от оговоренного в договоре страхования пути следования; о выходе из района плавания, о плавании во льдах, о зимовке, не предусмотренной при заключении договора страхования; о буксировке застрахованным судном других судов и т.д.). Любое изменение, увеличивающее риск, если только оно не вызвано спасанием людей, судов или грузов, либо необходимостью безопасного

продолжения рейса, дает страховщику право пересмотреть условия договора страхования или потребовать уплаты дополнительной страховой премии.

При заключении договоров страхования, включающих различные группы рисков, страховщик и страхователь могут установить страховые суммы (лимиты ответственности) по отдельным группам рисков, либо согласовать ограничения в пределах общей страховой суммы. Если страховая стоимость не указывается в договоре страхования, то страховой стоимостью считается стоимость аналогичного судна по средним ценам мирового рынка, действующим на момент заключения договора страхования. Если страховая сумма, установленная договором страхования, окажется меньше действительной (страховой) стоимости судна, размер страхового возмещения рассчитывается пропорционально отношению страховой суммы к страховой стоимости судна. Если страховая сумма по договору страхования окажется выше страховой стоимости, пределом ответственности страховщика является страховая стоимость судна. Если в результате страхового случая наступила фактическая или конструктивная гибель застрахованного судна, то та часть страховой премии, срок оплаты которой еще не наступил, вычитается из суммы страхового возмещения.

Страховщик не несет ответственность за убытки, понесенные вследствие:

а) отправки судна в немореходном состоянии, если только немореходное состояние судна не было вызвано скрытыми дефектами судна. *Скрытый дефект* – дефект какого-либо элемента судна, возникший в результате использования некачественных материалов или производственного брака (недостатков сборки или монтажа), допущенного в процессе строительства судна, либо в результате установки на судно машин, механизмов или оборудования, в процессе производства которых использовались некачественные материалы, был допущен производственный брак или ошибка проектирования;

- б) коррозии, ветхости судна и его частей, их изношенности;
- в) погрузки с ведома страхователя либо его представителя, но без ведома страховщика опасных веществ и предметов, в отношении которых возможен взрыв или самовозгорание;
- г) ядерного взрыва, радиации или радиоактивного заражения;
- д) военных или пиратских действий, народных волнений, забастовок, а также конфискации, реквизиции, ареста либо уничтожения судна по требованию соответствующих властей;
- е) того, что страхователь или выгодоприобретатель умышленно либо по грубой неосторожности не принял меры по предотвращению или уменьшению убытков.

4.4. Особенности страхования воздушных судов

Главной особенностью страхования воздушных судов является катастрофический характер убытков в данной сфере, что требует значительных страховых выплат страхователям или выгодоприобретателям.

Воздушное судно – это летательный аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет взаимодействия с воздухом, отличного от взаимодействия с воздухом, отраженным от поверхности земли или воды. К категории воздушных судов относятся: самолет, вертолет, летательный аппарат специального назначения, а также планер, автожир, дельтаплан, дирижабль и воздушный шар. Воздушное судно включает в себя корпус, а также двигатели, инструменты, оборудование, принадлежности и детали, установленные или предусмотренные в бортовом комплекте, или временно снятые с корпуса воздушного судна и не замененные другими двигателями, инструментами, оборудованием, принадлежностями и деталями, исключая горюче-смазочные материалы, специальные жидкости и другие расходные материалы.

Под *полной гибелью* понимается полное уничтожение воздушного судна, когда никакие его агрегаты не могут быть использованы в дальнейшем по их прямому назначению. Под *конструктивной гибелью* понимается техническая невозможность или экономическая нецелесообразность восстановления воздушного судна, а также невозможность его использования по прямому назначению.

Аварийный ремонт воздушного судна – внеплановый ремонт, выполняемый для восстановления исправности воздушного судна и приведения его в техническое состояние, идентичное техническому состоянию на момент, непосредственно предшествовавший моменту наступления страхового случая. Восстановление воздушного судна считается экономически нецелесообразным в том случае, если расходы на его аварийный ремонт составляют более 75% от его стоимости.

По договору страхования могут быть застрахованы:

– воздушные суда (гражданской, государственной и экспериментальной авиации), имеющие свидетельство о государственной регистрации воздушного судна, сертификат (удостоверение) летной годности воздушного судна или иные, заменяющие их, документы;

– отдельные агрегаты воздушных судов, имеющие оформленные должным образом документы (паспорт, сертификат и т.д.), на основе которых можно определить их техническое состояние;

– запасные части воздушных судов, а также средства механизации и технические устройства, используемые в непосредственной связи с техническим и/или коммерческим обслуживанием воздушного судна на территории аэропорта.

Страховыми рисками являются предполагаемые происшествия с воздушным судном, обладающие признаками вероятности и случайности наступления. Страховой риск может привести к гибели или повреждению воздушного судна. *Страховым случаем*

является свершившееся событие, предусмотренное договором страхования, с наступлением которого возникает обязанность страховщика произвести страховую выплату.

Страхование действует на период полета, руления, буксировки и стоянки воздушного судна, если договором страхования не предусмотрено иное.

Не относятся к страховым случаям:

а) Отказы, дефекты и неисправности, гибель или повреждение агрегатов воздушного судна или силовой установки, вызванные естественным износом в результате воздействия нормальных эксплуатационных нагрузок.

б) Разрушение/повреждение элементов воздушного судна, вызванные процессами накопительного или прогрессирующего характера (износ, старение, коррозия, появление усталостных трещин, расслоений, эрозия, связанная с воздействием пыли, песка, воды, льда, морской соли) в результате нормальной эксплуатации воздушного судна или авиационного двигателя.

в) Разрушение/повреждение элементов воздушного судна, если они выявлены при послеполетном осмотре или при выполнении технического обслуживания воздушного судна.

г) Повреждение воздушного судна из-за попадания в него посторонних предметов, если такое повреждение не явилось причиной зарегистрированного в установленном порядке происшествия с воздушным судном, не зарегистрировано средствами объективного контроля в виде самопроизвольного изменения параметров работы двигателя, а обнаружено в процессе технического обслуживания на земле.

д) Повреждение воздушного судна из-за отрыва какой-либо детали или фрагмента детали в результате усталостного разрушения/износа, которое привело к дальнейшему разрушению воздушного судна в процессе его работы.

е) Любые повреждения остекления воздушного судна вследствие применения различных обогревающих устройств на земле.

з) Любые повреждения при нахождении воздушного судна вне географических районов эксплуатации, указанных в договоре страхования, если это не связано с непреодолимой силой.

и) Любые повреждения при пилотировании воздушного судна лицами, не предусмотренными договором страхования или имеющими квалификацию ниже, чем указана в договоре страхования.

к) Любые повреждения при использовании для взлета или посадки аэродрома (площадки), который (которая) не соответствует требованиям для данного типа воздушного судна, если это не связано с непреодолимой силой.

л) Любые повреждения при осуществлении полета с превышением предельных норм загрузки воздушного судна по количеству пассажиров, весу и габаритам груза (багажа).

м) Любые повреждения при выпуске в полет воздушного судна в заведомо неисправном состоянии, кроме тех случаев, когда такой полет осуществляется в соответствии с руководством по летной эксплуатации воздушного судна или разрешением специально уполномоченного органа и на это получено согласие страховщика в письменной форме.

В случае утраты, полной (конструктивной) гибели или пропажи без вести застрахованного воздушного судна страховщик по согласованию со страхователем может либо осуществить страховую выплату в размере страховой суммы, либо предоставить страхователю другое воздушное судно на замену. При этом предлагаемое страховщиком на замену воздушное судно должно быть того же типа (модели), иметь сходное с заменяемым воздушным судном состояние (ресурс планера и двигателей, другие эксплуатационно-технические характеристики).

4.5. Особенности страхования железнодорожного транспорта

Страхование средств железнодорожного транспорта предполагает заключение генерального договора страхования, который ориентирован на компании, имеющие собственные средства железнодорожного транспорта.

Объекты страхования:

- а) тяговый подвижной состав;
- б) грузовой подвижной состав;
- в) пассажирский подвижной состав.

Страхованием покрывается повреждение или гибель средств железнодорожного транспорта, наступивших в результате:

- крушения, аварии, столкновения или схода с рельсов;
- пожара, взрыва;
- стихийных бедствий (землетрясения, бури, урагана, смерча, удара молнии, ливня, града, вихря, действия необычных для данной местности морозов, обильного снегопада и иных природных явлений);
- оседания и просадки грунта, обвала;
- кражи, грабежа, разбоя;
- падения на железнодорожный транспорт пилотируемых и непилотируемых летательных аппаратов.

Транспортные средства на момент страхования должны находиться в технически исправном состоянии и удовлетворять требованиям правил технической эксплуатации железных дорог РФ. Транспортные средства должны быть зарегистрированы в соответствии с установленным порядком.

В случае утраты (гибели) страховое возмещение выплачивается в размере страховой суммы средства железнодорожного транспорта.

При повреждении страховое возмещение выплачивается в размере понесенных или потенциальных расходов по восстановлению железнодорожного подвижного состава, которые включают в себя:

- расходы на оплату ремонтных работ;
- расходы на приобретение материалов и запасных частей для ремонта;
- расходы на транспортировку материалов к месту;
- другие письменно согласованные со страховщиком расходы, необходимые для приведения застрахованного транспорта в то состояние, в котором он находился перед наступлением страхового случая.

Размер страховой премии зависит от:

- а) количества, типа, года изготовления подвижного состава;
- б) срока страхования;
- в) территории страхования;
- г) объема страхового покрытия;
- д) других параметров принимаемого на страхование риска.

4.6. Страхование грузов

Страхование грузов позволяет логистическим компаниям избежать непредвиденных расходов, связанных с рисками их перевозки.

Объектом страхования являются имущественные интересы страхователя, связанные с владением, пользованием, распоряжением грузом, вследствие повреждения или уничтожения (пропажи) груза (товаров, багажа или иных грузов), независимо от способа его транспортировки.

Полис на разовую отpravку оформляется на основании заявления на страхование. Используется в случаях разовых отправок различных видов грузов.

Генеральный полис (договор) по страхованию грузов оформляется в случае регулярных перевозок по согласованным маршрутам или при перевозках однородных грузов. Генеральный полис страхования упрощает документооборот по страхованию грузов, а страхование распространяется на все декларируемые отгрузки.

Страховая сумма покрывает повреждение или гибель груза, произошедшие в результате случайностей и опасностей перевозки. Возмещению также подлежат убытки, вызванные повреждением или гибелью груза, расходы по спасанию или ремонту поврежденного груза, расходы по экспертизе.

Договор страхования груза может быть заключен на основании одного из условий:

1. *С ответственностью за все риски.* Страховщик возмещает страхователю убытки от повреждения или полной гибели всего или части груза, произошедшие по любой причине, кроме случаев:

- а) наводнения, землетрясения, цунами;
- б) отпотевания судна и подмочки груза атмосферными осадками;
- в) обесценения груза вследствие загрязнения или порчи тары при целостности наружной упаковки;
- г) выбрасывания за борт и смытия волной палубного груза или груза, перевозимого на беспалубных судах;
- д) недостачи груза при целостности наружной упаковки, различий во взвешивании;
- е) хищения и иных противоправных действий третьих лиц;
- ж) грубой небрежности страхователя, выгодоприобретателя или их представителей или нарушения кем-либо из них действующих правил перевозки, перевалки и хранения грузов;
- з) ненадлежащей упаковки или укупорки грузов и отправки грузов в поврежденном состоянии, нарушений требований к формированию укрупненных грузовых мест, несоответствующего размещения и крепления груза;
- и) влияния температуры окружающего воздуха в транспортных средствах, складских помещениях, вызванного изменением температурного режима вследствие выхода из строя рефрижераторной установки, гниения, коррозии, износа, окисления, усушки,

испарения, естественного изменения его массы или объема или других особых свойств груза;

к) погрузки (хранения) с ведома страхователя или выгодоприобретателя, но без ведома страховщика, опасных грузов;

л) повреждения груза червями, грызунами и насекомыми;

м) немореходности судна либо непригодности судна или иного транспортного средства к перевозке страхуемого груза, если страхователь или его служащие знали или должны были знать об этом к моменту окончания погрузки;

н) военных действий и (или) их последствий, уничтожения или повреждения минами, торпедами, бомбами и другими орудиями войны, террористических актов, гражданской войны, народных волнений всякого рода или забастовок, конфискаций, ареста или уничтожения грузов по требованию военных или гражданских властей, а также таможенных, санитарных или карантинных служб.

Не покрываются страхованием всякого рода косвенные убытки, а именно, потеря прибыли в результате задержки в доставке груза, изменения процентной ставки по банковским кредитам, а также моральный ущерб, причиненный имиджу фирмы.

2. *Только от полной гибели всего или части груза.* Страхователю возмещаются убытки от повреждения или полной гибели всего или части груза, произошедшие вследствие:

а) гибели или повреждения застрахованного груза, обоснованно относимого на счет:

– огня или взрыва;

– посадки на мель, выброса на берег, затопления или опрокидывания судна или баржи;

– крушения воздушного судна;

– переворачивания или схода с рельсов наземного перевозочного средства;

- столкновения перевозочного средства с любым внешним предметом;
- пропажи транспортных средств без вести;
- провала мостов и складских помещений, падения самолета и его частей;
- выгрузки груза в порту бедствия, или месте катастрофы;
- дорожно-транспортного происшествия;
- землетрясения, извержения вулкана или молнии, другого стихийного бедствия;
- б) гибели или повреждения застрахованного груза, вызванных:
 - пожертвованием при общей аварии;
 - смытием волной или выбрасыванием за борт;
 - проникновением воды к хранимому грузу;
- в) полной гибели целого груза, упавшего за борт или уроненного в ходе погрузки на транспортное средство или выгрузки из него.

3. *С ответственностью только за полную гибель.* Страховщик возмещает страхователю убытки, произошедшие вследствие полной гибели или повреждения застрахованного груза, вызванного теми же случайными событиями, что и в предыдущем пункте 2.

В период действия договора страхования страхователь обязан незамедлительно сообщать страховщику о ставших ему известными значительных изменениях в обстоятельствах, если эти изменения могут существенно повлиять на увеличение степени страхового риска. К изменению в степени страхового риска, в частности, относятся: задержка сверх указанных в договоре сроков в отправке, либо в доставке груза; отклонение от маршрута, указанного в договоре страхования; изменения пунктов перегрузки, выгрузки и назначения груза, перегрузка на другой вид транспорта. При увеличении степени риска страховщик имеет право потребовать изменения условий страхования и уплаты дополнительной премии соразмерно увеличению риска.

В случае полной гибели груза или полной утраты грузом своих качеств (потеря товарного вида, потеря вкусовых качеств, нарушение упаковки), убыток возмещается в размере страховой суммы за вычетом стоимости спасенного груза. Под спасением груза понимается также его реализация со скидкой. В случае пропажи без вести груза вместе с транспортным средством возмещение убытка производится как при полной гибели груза.

Транспортное средство считается пропавшим без вести, если с момента его предусмотренного прибытия прошло тридцать дней и до обращения к страховщику о нем не поступило никаких известий.

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите ситуации, которые не подлежат страхованию в логистике.
2. Какие виды страхования грузов Вам известны?
3. Какие виды рисков не страхуются по договору страхования морских судов?
4. В чем особенность страхования воздушных судов?
5. Какие условия могут быть включены в договор страхования груза?
6. Что является объектом страхования в договоре гражданской ответственности владельца транспортных средств?
7. Что означает «полная гибель воздушного судна»?
8. Какие виды рисков страхуются на железнодорожном транспорте?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Таможенный Кодекс Евразийского экономического союза (ред. от 29.05.2019) (Приложение №1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) // Доступ из ИПС «Кодекс».

2. Закон РФ «Об организации страхового дела в Российской Федерации» от 27 ноября 1992 года №4015-1 (с изм. на 1 апреля 2022 г.) // Доступ из ИПС «Кодекс».

3. ФЗ РФ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» от 25.04.2002 № 40-ФЗ (ред. от 28.06.2022) // Доступ из ИПС «Кодекс».

4. Указание Центрального банка Российской Федерации №60007-У от 28 декабря 2021 г. «О страховых тарифах по обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств» // Вестник Банка России. – 2022. – №1. – С. 28–47.

5. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» (ИЕС 31010:2019, NEQ) [Электронный ресурс]. МЕГАНОРМ. Система нормативных документов [Сайт]. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293724/4293724640.pdf> (дата обращения 22.11.2022).

6. Бродецкий, Г.Л. Управление рисками в логистике: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Лингвистика и управление цепями поставок» / Г.Л. Бродецкий, Д.А. Гусев, Е.А. Елин. – Москва: Академия, 2010. – 186 с.

7. Вяткин, В.Н. Риск-менеджмент: учебник / В.Н. Вяткин, В.А. Гамза, Ф.В. Маевский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2023. – 365 с.

8. Воронцовский, А.В. Управление рисками: учебник и практикум для вузов / А.В. Воронцовский. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2022. – 485 с.

9. Коваленко, Е.И. Управление рисками в логистике: учебное пособие / Е. И. Коваленко; ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет». – Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского гос. экономического ун-та, 2020. – 87 с.

10. Лукинский, В.С. Логистика и управление цепями поставок: учебник и практикум для вузов / В.С. Лукинский, В.В. Лукинский, Н.Г. Плетнева. – Москва: Юрайт, 2023. – 359 с.

11. Неруш, Ю.М. Логистика: учебник для вузов / Ю.М. Неруш, А.Ю. Неруш. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2023. – 454 с.

12. Сергеев, В.И. Управление цепями поставок: учебник для вузов / В.И. Сергеев. – Москва: Юрайт, 2023. – 480 с.

13. Страхование и управление рисками: учебник для вузов / Г.В. Чернова [и др.]; под редакцией Г.В. Черновой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2023. – 767 с.

14. Шкурко, В.Е. Управление рисками проекта: учебное пособие для вузов / В.Е. Шкурко; под научной редакцией А.В. Гребенкина. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2022. – 182 с.

Учебное издание

Ефимова Екатерина Андреевна

**УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ
РИСКАМИ В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК:
ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ**

Учебное пособие

Редакционно-издательская обработка А.С. Никитиной

Подписано в печать 28.03.2023. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Печ. л. 5,0.

Тираж 120 экз. (1-й з-д 1-25). Заказ . Арт. – 2(Р1УП)/2023.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
443086, САМАРА, МОСКОВСКОЕ ШОССЕ, 34.

Издательство Самарского университета.
443086, Самара, Московское шоссе, 34.