

## К вопросу формирования системы принятия управленческих решений, ориентированных на повышение безопасности деятельности в сфере перевозок

*Л.В. Маколова*

*Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва*

**Аннотация:** Рассматривается проблема обеспечения безопасности перевозочной деятельности. Сформулированы основные компоненты безопасности транспортной деятельности в контексте принимаемых управленческих решений. Определены причины возникновения транспортных и экологических рисков в привязке к стадиям жизненного цикла транспортного средства. На основе анализа динамики дорожно-транспортных происшествий по вине водителей грузовых автомобилей определена теоретическая зависимость распределения случайной величины аварий. Рассмотрено влияние факторов внешней среды на механизм обеспечения безопасности при предоставлении транспортной услуги. Представлена модель процесса поиска оптимального управленческого решения с учетом ограниченного количества критериев. К критериям рекомендуется отнесение вероятности рисков нарушения безопасности в зависимости от источника возникновения риска. Сформулированы направления совершенствования системы принятия управленческих решений посредством внедрения инструментов цифровизации.

**Ключевые слова:** транспортный процесс, транспортное средство, безопасность, риск, управленческое решение, модель процесса поиска оптимального управленческого решения.

В настоящее время процессы, реализуемые предприятиями, не являются стационарными, так как они требуют корректировки с учетом влияния постоянно меняющихся факторов внешнего окружения предприятия, в связи с чем принимаемые управленческие решения на предприятии также должны быть оперативными, эффективными и обоснованными. В последние годы проблема принятия эффективного управленческого решения в сфере транспортировки выходит на первый план в управленческой деятельности предприятия, так как увеличивается доля логистической составляющей в структуре себестоимости продукции, а также фиксируется увеличение степени воздействия факторов внешней среды на процессы движения материальных потоков. Принимаемые управленческие решения в области организации перевозок грузов должны быть не только

---

ориентированы на достижение экономического эффекта, но и учитывать необходимость безопасной организации транспортного процесса с учетом современных вызовов внешнего окружения. Можно отметить, что в последние годы происходит изменение таких показателей транспортного процесса как: грузоподъемность транспортного средства, скорость поставки, стоимость поставки партии груза и т.д. Поэтому использование типовых управленческих решений не обеспечит предприятию достижение требуемого экономического эффекта. Также необходимо учитывать, что в последние годы наблюдается быстрое изменение факторов внешней среды, которые также трансформируют подходы к принятию управленческих решений в транспортной сфере. В первую очередь необходимо отметить действие геополитических факторов, проявляющихся в изменении маршрутов распределения грузопотоков и ограничение на использование в полной мере отдельных видов транспорта. Так, например, на Юге России невозможно в полной мере использование мощностей в сфере воздушного транспорта вследствие запретов на эксплуатацию объектов транспортной инфраструктуры в таких регионах, как Ростовская и Воронежская области. В результате чего грузоперевозчики в большей степени взаимодействуют с транспортными предприятиями, осуществляющими транспортные услуги на основе использования автомобильного и железнодорожного подвижного состава, в результате чего растет интенсивность использования объектов транспортной инфраструктуры по отдельным видам транспорта.

Анализ нормативной базы в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности при осуществлении перевозочного процесса показало, что все мероприятия можно распределить по следующим направлениям:

- разработка и реализация программ обновления, модернизации транспортных объектов и строительство новых;
  - совершенствование системы мониторинга транспортных процессов;
-

– разработка и производство новых видов транспортных средств, в рамках программы импортозамещения, обеспечивающих достижение более высоких характеристик в области безопасности.

Исследование показателей транспортной деятельности в области обеспечения безопасности транспортного процесса показало, что модернизация транспортной сети посредством организации контроля за перемещением транспортных средств на основе внедрения инструментов предупреждения аварий и элементов цифровизации снижает вероятность возникновения аварийной ситуации. Так, анализ динамики дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах в Ростовской области, происшедших в один из пиковых периодов, характеризующихся высокой транспортной интенсивностью, показал, что размещение камер слежения за скоростным режимом транспортных средств является одним из средств снижения риска аварии и повышения безопасности жизнедеятельности (рис. 1).

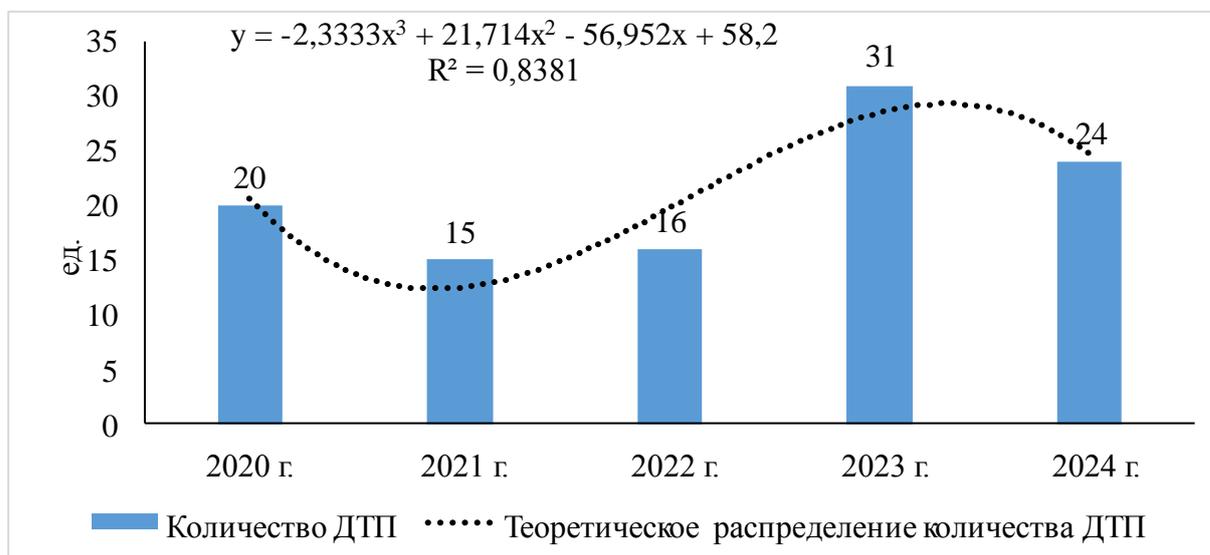


Рис. 1. – Динамика частоты дорожно-транспортных происшествий по вине водителей грузовых транспортных средств в июне (Составлено автором на основе данных официального сайта ГИБДД)

Управленческие решения, принимаемые в сфере организации процесса транспортировки грузов с позиции обеспечения безопасности жизнедеятельности, должны учитывать следующие компоненты безопасности. Во-первых, обеспечение выполнения установленных показателей безопасности деятельности работников, задействованных в реализации транспортного процесса. Данное требование ориентировано на снижение потенциальных рисков, связанных с выходом из строя транспортного средства в процессе эксплуатации и конструкционных нарушений путей сообщения. Во-вторых, соблюдение правил дорожного движения с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности всех участников транспортного процесса. В-третьих, обеспечение экологической безопасности для населения, проживающего по пути следования транспортного средства [1-2].

В случае аварийной ситуации транспортное средство может стать причиной возникновения следующих негативных ситуаций:

- разрушения объектов движимого и недвижимого имущества и причинения вреда человеку;
- попадания токсичных веществ в окружающую среду вследствие разрушения транспортного средства или нарушения герметичности упаковки груза;
- создания транспортных заторов и как следствие порчи транспортируемых грузов.

В процессе проведенного исследования были проанализированы стадии жизненного цикла транспортного средства и определены источники снижения безопасности жизнедеятельности, как в прямом направлении, так и в косвенном негативном воздействии на процессы жизнедеятельности человека (рис. 2).



Рис. 2. – Сравнение этапов жизненного цикла транспортных средств и источников загрязнения окружающей среды

Исследование элементов транспортного процесса с позиции безопасности показало, что ключевыми причинами явились:

- несоответствие технических характеристик транспортных средств вследствие длительного времени эксплуатации и несоблюдение требований по их техническому обслуживанию;
- невыполнение водителями требований по режимам труда и отдыха в процессе предоставления услуги по транспортировке грузов;
- несоответствие объектов транспортной инфраструктуры требованиям безопасности движения.

Усиление влияния отдельных вышеуказанных причин на процессы транспортировки грузов приводит к изменению факторов внешней среды.

Во-первых, необходимо отметить, что введение запрета на импортные поставки транспортных средств и запасных частей к ним, привело к необходимости поиска аналогов запасных частей к иностранным транспортным средствам, что, в свою очередь, увеличило время выполнения управленческих решений в сфере эксплуатации и проведения работ по ремонту транспортных средств.

Во-вторых, климатические изменения оказывают влияние на реализацию процесса предоставления транспортной услуги. Например, в последние годы учащаются такие климатические явления, как: высокая температура воздуха, в результате чего вводятся специальные режимы движения транспортных средств в определенные периоды суток, выпадение большого количества осадков в течение ограниченного интервала времени, в результате чего фиксируется размытие путей и т.д.

Исследование теоретической базы в сфере механизма принятия управленческих решений показало, что в основном существующие подходы ориентированы на поиск оптимального решения, предполагающего достижение максимальных значений ключевых критериев в процессе решения однокритериальной или многокритериальной задачи. Так, например, подход, основывающийся на теории игр, предполагает разработку оптимальной стратегии каждого игрока с учетом предполагаемых действий других игроков. Также необходимо отметить метод имитационного моделирования, предполагающий разработку вариантов управленческого решения и формирование прогнозной оценки последствий от их реализации [3-5].

Процесс принятия управленческих решений в сфере транспортировки грузов, основывающийся на использовании традиционного механизма выбора варианта транспортировки грузов, базирующегося в основном на определении оптимального маршрута на основе времени поставки и

---

стоимостных критериях, в настоящее время требует корректировки. Необходимо учитывать дополнительно критерии, характеризующие безопасность при перемещении груза по путям сообщения. Данное требование достигается в современных условиях внедрения информационных технологий следующими способами:

- внедрение системы накопления и систематизации информационных данных для определения оптимального маршрута транспортировки грузов с позиции безопасности движения;

- применение технологии «блокчейн», предусматривающей фиксацию информации определенными «блоками» и устанавливающей защиту от корректировки данных;

- внедрение системы геомониторинга движения транспортного средства на основе монтажа совокупности дополнительного оборудования контроля путей сообщения (лидаров, инфракрасных датчиков и т.д.).

Таким образом, можно заключить, что механизм принятия управленческих решений с целью обеспечения безопасности транспортной деятельности должен включать следующие элементы:

- систему идентификации потенциальных рисков при нарушении функционирования транспортного средства и оценки степени их опасности для человека и окружающей среды;

- систему идентификации потенциальных рисков объектов транспортной инфраструктуры и оценки степени их опасности для человека и окружающей среды;

- систему предупреждающих мер по минимизации последствий в случае реализации рисков.

На основе подхода, при котором транспортное предприятие стремится извлечь максимальную прибыль при минимальных затратах, модель процесса принятия управленческого решения в контексте данного механизма может

---

быть описана системой уравнений следующего вида [3-6]:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{\text{транспр. средства}} = \sum_{i=1}^n R_i \cdot K_i \rightarrow \min \\ R_{\text{транспр. инфр.}} = \sum_{j=1}^m R_j \cdot K_j \rightarrow \min \\ P = W - Z_t \rightarrow \max \\ B \rightarrow \max \end{array} \right. \quad (1)$$

где  $R_{\text{транспр. средства}}$  – вероятность реализации совокупности транспортных рисков, создаваемых в процессе эксплуатации транспортного средства;  $R_i$  – вероятность реализации  $i$ -го транспортного риска;  $K_i$  – потери транспортного предприятия при реализации  $i$ -го транспортного риска;  $R_{\text{транспр. инфр.}}$  – вероятность реализации совокупности транспортных рисков, создаваемых в процессе эксплуатации путей сообщения;  $R_j$  – вероятность реализации  $j$ -го риска, связанного с путями сообщения;  $K_j$  – потери транспортного предприятия при реализации  $j$ -го риска, связанного с путями сообщения;  $i = 1 \dots n$  – порядковый номер узла транспортного средства, формирующего риск снижения безопасности;  $j = 1 \dots m$  – порядковый номер путей сообщения, формирующего риск снижения безопасности;  $P$  – чистая прибыль, получаемая при реализации транспортного процесса;  $W$  – прибыль, получаемая при реализации транспортного процесса;  $Z_t$  – совокупные транспортные затраты, включающие затраты на топливо, амортизацию транспортного средства, платежи за пользование платными магистралями;  $B$  – стоимостное выражение уровня безопасности транспортного процесса.

Эффективное управленческое решение предполагает достижение минимальных значений рисков, посредством эксплуатации транспортного средства, характеризующегося минимальным уровнем износа, и выбора

маршрута транспортировки груза, характеризующегося минимальным количеством источников риска создания аварийной ситуации. К основным источникам потенциального транспортного риска относятся следующие элементы транспортной магистрали: мосты и эстакады, железнодорожные переезды, перекрестки и т.д. Также необходимо отметить, что скорость внедрения достижений научно-технического прогресса оказывает влияние на сущность и структуру транспортного процесса посредством увеличения скорости движения транспортных средств, номенклатуры перевозимых грузов, режимов движения транспортных средств, что также генерирует новые нетривиальные транспортные риски [7-11].

Таким образом, можно заключить, что процесс формирования системы принятия управленческих решений с целью обеспечения безопасности транспортной деятельности предполагает с одной стороны использование математического инструментария, позволяющего решать многокритериальную задачу при разработке вариантов управленческих решений. При этом, одним из ключевых критериев помимо стоимостных показателей перевозки груза должны выступать показатели обеспечения безопасности жизнедеятельности. С другой стороны, для принятия эффективного управленческого решения необходимо проведение сбора, систематизации и анализа информации, описывающей характеристики транспортных средств, маршруты транспортировки грузов, ограничения, действующие в рамках транспортных магистралей. Поэтому неотъемлемыми элементами системы принятия управленческих решений в современных условиях являются инструменты цифровизации деятельности.

### Литература

1. Вишняков Я.Д., Киселева С.П. Управление рисками и обеспечение безопасности // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2022.
-



№ 2 (170). С. 125-126.

2. Беспалов В.И., Кузина Е.Л. Исследование особенностей влияния транспортных факторов на эколого-экономическую безопасность страны // Инженерный вестник Дона. 2012. №4-1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1069.

3. Маколова Л.В., Чеботарева Е.А., Солоп И.А. Формирование метаграфовой модели воздействия рисков на транспортно-логистические процессы // Логистика. 2024. № 6(211). С. 47-51.

4. Вережкина О.И., И.А. Яицков Теоретические основы организационно-технологической надежности и управление техническими рисками на инфраструктурных объектах // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2023. № 5. С. 494-499.

5. Маколова Л.В. Компаративный анализ логистической деятельности как элемент принятия управленческих решений // Транспорт и логистика: Развитие в условиях глобальных изменений потоков. Сборник научных трудов VII международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону: 2023. С. 201-203.

6. Vakulenko S.P., Kurenkov P.V., Kuzina E.L. [et al.] Influence of innovative elements of railway infrastructure complex on the technology of the transport process // Transportation Research Procedia: Virtual, 2021. pp. 342-347.

7. Куренков П.В., Солоп И.А., Чеботарева Е.А., Харитоновна М.Н. Влияние процессов глобализации и регионализации мировой экономики на развитие транспортной отрасли // Вестник транспорта Поволжья. 2023. № 4(100). С. 67-70.

8. Казаков Н.В., Абузов А.В., Михеева Т.К. К управлению движением транспортными потоками: технологические аспекты // Инженерный вестник Дона. 2023. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2023/8292.

9. Acquah I.S.K., Agyabeng-Mensah Y., Afum E. Examining the link

---

among green human resource management practices, green supply chain management practices and performance Benchmarking. 2020. 28. pp. 267-290.

10. Пушенко С.Л. Модель оптимизации решений по снижению риска охраны труда // Инженерный вестник Дона. 2012. № 1. URL: [www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2012/638](http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2012/638).

11. Овсяник А.И., Киселева С.П., Годлевский П.П. Теория и практика экономики гражданской защиты на страже безопасности жизнедеятельности современного общества // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2023. № 2. С. 131-135.

### References

1. Vishnjakov Ja.D., Kiseleva S.P. Ispol'zovanie i ohrana prirodnyh resursov v Rossii. 2022. № 2 (170). pp. 125-126.

2. Беспалов В.И., Кузина Е.Л. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. №4-1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1069](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1069).

3. Makolova L.V., Chebotareva E.A., Solop I.A. Logistika. 2024. № 6. pp. 47-51.

4. Verevkina O.I., I.A. Jaickov Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tehnicheskie nauki. 2023. № 5. pp. 494-499.

5. Makolova L.V. Transport i logistika: Razvitie v uslovijah global'nyh izmenenij potokov. Sbornik nauchnyh trudov VII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Rostov-na-Donu: 2023. pp. 201-203.

6. Vakulenko S.P., Kurenkov P.V., Kuzina E.L. [et al.] Transportation Research Procedia: Virtual, 2021. pp. 342-347.

7. Kurenkov P.V., Solop I.A., Chebotareva E.A., Haritonova M.N. Vestnik transporta Povolzh'ja. 2023. № 4(100). pp. 67-70.

8. Kazakov N.V., Abuzov A.V., Miheeva T.K. Inzhenernyj vestnik Dona. 2023. № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2023/8292](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2023/8292).

9. Acquah I.S.K., Agyabeng-Mensah Y., Afum E. Examining the link

---



among green human resource management practices, green supply chain management practices and performance Benchmarking. 2020. 28. pp. 267-290.

10. Pushenko S.L. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2012/638](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2012/638).

11. Ovsjanik A.I., Kiseleva S.P., Godlevskij P.P. Problemy mashinostroenija i avtomatizacii. 2023. № 2. pp. 131-135.

**Дата поступления: 23.06.2024**

**Дата публикации: 5.08.2024**