

II. ПРОБЛЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА И МАРКЕТИНГА. ЛОГИСТИКА

УДК 334.02

G.V. Alekseev, A.S. Gonashvili,
A.S. Garnitskaya**SOCIAL ASPECTS OF MANAGEMENT
DIGITALIZATION PASSENGER TRANS-
PORTATION**

The article is devoted to the study of the influence of social processes on the development of the transport sector in modern Russia. The general and private social processes influencing the formation of the transport market are considered. Special attention is paid to the problems of digital transformation of the transport industry, such as the low integration of digital services and the complexity of monitoring the state of the transport infrastructure. The authors analyze the current situation of the transport industry and identify the main challenges facing it, including high accident rates and insufficient coordination between different levels of government.

Based on the analysis, it is proposed to introduce digital solutions to optimize transport processes, increase the efficiency of transport management and improve the quality of services provided. A program developed by the authors for choosing the optimal transport route is presented, using the hierarchy comparison method and the theory of fuzzy logic. An example of the algorithm implementation demonstrates the advantages of the proposed approach, allowing you to choose the optimal mode of transport based on the criteria of cost, volume of services and risk.

The results show that the use of digital technologies contributes to the improvement of the transport industry, increases the safety and reliability of transportation, and also stimulates the development of domestic production of equipment and software. The re-

Г.В. Алексеев¹, А.С.Гонашвили²,
А.С.Гарницкая³**СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗА-
ЦИИ МЕНЕДЖМЕНТА ПАССАЖИРСКИХ
ПЕРЕВОЗОК**

Статья посвящена исследованию влияния социальных процессов на развитие транспортной сферы современной России. Рассматриваются общие и частные социальные процессы, влияющие на формирование транспортного рынка. Особое внимание уделено проблемам цифровой трансформации транспортной отрасли, таким как низкая интеграция цифровых сервисов и сложность контроля состояния транспортной инфраструктуры. Авторы анализируют текущее положение транспортной отрасли и выявляют основные вызовы, стоящие перед ней, включая высокий уровень аварийности и недостаточную координацию между различными уровнями власти.

На основании проведённого анализа предлагается внедрение цифровых решений для оптимизации транспортных процессов, повышение эффективности управления транспортом и улучшение качества предоставляемых услуг. Представлена разработанная авторами программа для выбора оптимального транспортного маршрута, использующая метод сравнения иерархий и теорию нечёткой логики. Пример реализации алгоритма демонстрирует преимущества предлагаемого подхода, позволяя выбрать оптимальный вид транспорта исходя из критериев стоимости, объёма услуг и риска.

Полученные результаты показывают, что применение цифровых технологий способствует улучшению работы транспортной отрасли, повышает безопасность и надёжность перевозок, а также стимулирует раз-

¹ Алексеев Г.В., доктор технических наук, заведующий лабораторией инновационных технологий Центра развития образования, профессор Университета при МПА ЕврАзЭС

Alekseev G.V., Doctor of Technical Sciences, Head of the Laboratory of Innovative Technologies at the Center for Educational Development, Professor at the University of the IPA EurAsEC

E-mail: gva2003@mail.ru

² Гонашвили А.С., кандидат социологических наук, заместитель заведующего кафедрой социологии, доцент кафедры социологии; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)", г. Санкт-Петербург

Gonashvili A.S., PhD in Sociology, Deputy Head of the Department of Sociology, Associate Professor of the Department of Sociology; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg State Technological Institute (Technical University)", Saint Petersburg

E-mail: a.s.gonashvili@technolog.edu.ru

³ Гарницкая А.С., аспирант, Гатчинский государственный университет, г. Гатчина

Garnitskaya A.S., Postgraduate; Gatchina State University, Gatchina

E-mail: anna220187@gmail.ru

sults of the study can serve as a basis for developing further recommendations for improving the Russian transport system.

Keywords: social aspects, economic transformation, governance, digitalization, transportation.

витие отечественного производства оборудования и программного обеспечения. Результаты исследования могут служить основой для разработки дальнейших рекомендаций по совершенствованию транспортной системы России.

Ключевые слова: социальные аспекты, экономические преобразования, управление, цифровизация, транспортные перевозки.

DOI: 10.36807/2411-7269-2025-4-43-23-28

Как правило, в районах с преобладающим занятием оленеводством, крайне редко встречаются специалисты с высшим образованием в области субтропических культур, владеющие кофейными плантациями. Аналогичным образом, скорее всего, в областях Средней Африки редко можно встретить высококвалифицированных специалистов, обладающих знаниями в области кораблестроения и владеющих собственными верфями.

Связи, обеспечивающие взаимодействие и гармонию выделенных групп населения и их взаимосвязи, весьма многообразны. Одной из наиболее выраженных сфер деятельности, их связывающих и, в той или иной мере, сопровождающих жизнь и развитие каждого общества, являются транспортные связи.

В настоящий момент связи такого рода в РФ находятся в стадии существенной модернизации и совершенствования. Для повышения их стабильности и привлекательности по сравнению с зарубежными конкурентами они требуют к себе внимания и необходимости ответить на ряд вопросов [1]–[3].

К числу важнейших из таких вопросов, в первую очередь, необходимо выделить высокую аварийность из-за действия человеческого фактора, которая часто делает неэффективным транспортирование грузов и населения традиционными видами транспорта. Частично с этим связан низкий уровень использования транзитного потенциала Российской Федерации на Евразийском пространстве. Этот фактор усугубляется из-за высокой транзакционной нагрузки, связанной с процедурами оформления большого количества документов и привлечения посредников. Безусловной необходимостью является преодоление сложностей отсутствия возможности оперативного управления транспортными связями из единого центра. Частичным решением такой проблемы могла бы быть возможность повышения информированности и скоординированности действий разного уровня органов власти и субъектов транспортной деятельности. Это безусловно сыграло бы положительную роль в вопросах обеспечения безопасности, как непосредственно на транспорте, так и в структурах его технического обеспечения, включая транспортную и кибербезопасность.

Необходимо обеспечить возможность мониторинга состояния объектов транспортной инфраструктуры на всех этапах жизненного цикла.

Возможным наиболее эффективным средством решения указанных проблем является цифровая трансформация (цифровизация) транспортной отрасли [2]–[5].

Существующая в настоящее время структура цифровых решений, используемых в транспортной отрасли, обладает рядом недостатков, связанных, например, с отсутствием интегрированного цифрового решения для мобильности перевозок пассажиров внутри регионов. Затруднён сервис построения оптимального маршрута поездки и применения единого цифрового инструмента оплаты проезда для разных видов транспорта с учётом времени перевозки и её стоимости в целом по стране. В определённой степени затруднено решение вопросов интегрированного цифрового решения для осуществления электронного документооборота при международных перевозках. Практически отсутствуют системы сквозного обмена электронными перевозочными документами, в том числе на межгосударственном уровне в транспортных коридорах ЕАЭС [6]–[11].

Развитие отечественных пассажирских перевозок в последние годы [12]–[16] отражено на Рис. 1.

	2000	2010	2021	2022	2023
железнодорожный	1419	947	1059	1143	1208
автобусный	23001	13434	8031	8458	8976
воздушный	23	59	112	96	107

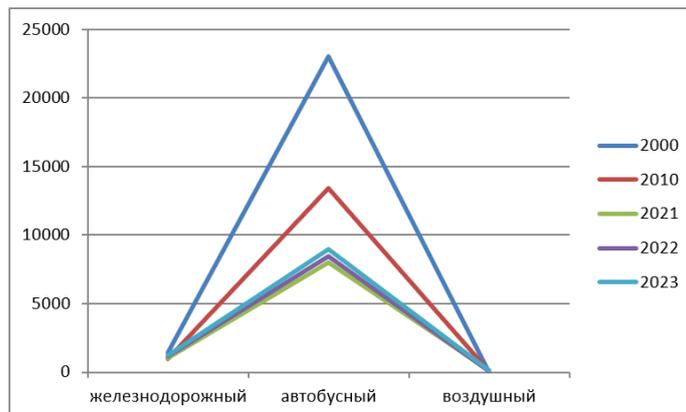


Рисунок 1 – Данные о пассажирских перевозках по годам (млн чел.)

Данные, приведённые в таблице Рис. 1 наглядно иллюстрируют связь производственных и социальных процессов, протекающих в обществе. Пассажирские перевозки, в значительной степени характеризующиеся личностными социальными потребностями, явно отслеживают общенациональное состояние общества, обусловленное, в том числе, и международной обстановкой [12]–[17].

Преодоление назревших в транспортных перевозках в настоящее время проблем возможно за счёт внедрения цифровых решений. Они должны оказать позитивное воздействие на всю отечественную транспортную отрасль, что будет способствовать росту привлекательности транспортно-логистических услуг для населения и производства. Эту ситуацию должны обеспечить повышение доступности и скорости, снижение стоимости и развитие "бесшовных" внутрироссийских и международных перевозок.

Безусловно важным является повышение их безопасности и надёжности, в том числе, в непредсказуемых внешних условиях. Дополнительно это будет стимулировать развитие отечественных производителей оборудования и программного обеспечения для транспортной отрасли.

Авторами статьи предпринята попытка проанализировать влияние цифровых технологий на траекторию принятия решения при удовлетворении индивидуальных транспортных потребностей [18]–[21].

Составленная программа для ЭВМ посвящена решению проблемы выбора, например, экскурсионного маршрута, при использовании цифровых решений, связанных с использованием транспортных средств. Современный этап развития экономики тесно связан с появлением новых рынков и, как следствие, развитием транспортной сети. Предлагается цифровая оценка разных решений возникшей задачи на основе метода сравнения иерархий [23].

На основе подходов, развиваемых в теории нечёткой логики, в программе сделаны попытки оценить отдельные показатели реализации намерений потребителя для определения путей возможного совершенствования логистических решений. Соответствующий алгоритм реализован в прикладном пакете Mathcad. В приводимом примере осуществляется выбор вида транспорта для различных регионов, связанных с целью поездки. Анализ возможностей транспортных компаний с этой целью сузил поиск наиболее приемлемого варианта транспорта до трёх: самолет (S), железная дорога (J) и автомобильный транспорт (M). Конечный отбор основан на трёх критериях: стоимость (C), объём услуг (O) и риск (P).

Сравнение вариантов производят с помощью вычисления матриц AC, AO и AP. Итоговый анализ матрицы согласования позволяет выбрать в качестве наиболее эффективного для рассмотренного случая железнодорожный транспорт [9]–[11].

Первоначальная информация о возможностях транспортных компаний собрана опросом нескольких независимых экспертов и занесена в соответствующие таблицы (Табл. 1).

Таблица 1 – Данные опросов экспертов

A	C	O	P
C	1	2	1/4
O	1/2	1	1/5
P	4	5	1

Ac	S	J	M
S	1	2	1/4
J	1/2	1	1/5
M	4	5	1

Ao	S	J	M
S	1	2	1/4
J	1/2	1	1/5
M	4	5	1

Ap	S	J	M
S	1	2	1/4
J	1/2	1	1/5
M	4	5	1

Фрагмент программы решения описанной задачи приведён на Рис. 2.

$$\begin{aligned}
 \hat{A} &= \begin{pmatrix} 1 & 1 & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{5} \\ 9 & 5 & 1 \end{pmatrix} \quad n = \text{cols}(A) \quad n = 3 \quad i = 0..2 \quad v_i = \sum A^{(i)} \quad N^{(i)} = (v_i)^{-1} \cdot A^{(i)} \\
 N &= \begin{pmatrix} 0.095 & 0.143 & 0.172 \\ 0.048 & 0.143 & 0.138 \\ 0.857 & 0.714 & 0.69 \end{pmatrix} \quad MN = N^T \quad i = 0..2 \quad WN_i = \frac{1}{n} \sum MN^{(i)} \quad WN = \begin{pmatrix} 0.137 \\ 0.109 \\ 0.754 \end{pmatrix} \\
 AC &= \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{4} & 5 & 1 \end{pmatrix} \quad A = AC \quad n = \text{cols}(A) \quad n = 3 \quad i = 0..2 \quad v_i = \sum A^{(i)} \quad N^{(i)} = (v_i)^{-1} \cdot A^{(i)} \\
 N &= \begin{pmatrix} 0.632 & 0.333 & 0.769 \\ 0.211 & 0.111 & 0.038 \\ 0.158 & 0.556 & 0.192 \end{pmatrix} \quad MN = N^T \quad i = 0..2 \quad WN_i = \frac{1}{n} \sum MN^{(i)} \quad WNC = WN \quad WNC = \begin{pmatrix} 0.578 \\ 0.12 \\ 0.302 \end{pmatrix} \\
 AO &= \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{3} & 2 \\ 3 & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad A = AO \quad n = \text{cols}(A) \quad n = 3 \quad i = 0..2 \quad v_i = \sum A^{(i)} \quad N^{(i)} = (v_i)^{-1} \cdot A^{(i)}
 \end{aligned}$$

Рисунок 2 – Блок программы по анализу альтернатив транспортных услуг
Согласованность мнений экспертов проверялась критерием Кенделла:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}$$

где: m – количество экспертов;
 n – количество параметров.
 S – суммарный квадрат разностей отклонений от среднего оценивали как:

$$S = \sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m A_{ij} - \frac{1}{2} m(n + 1) \right)^2$$

Величина вычисленной величины была равна 0,87, что даёт основание доверять мнению, полученному по данным опроса [22], [23].

В результате проведённых оценок построена матрица согласования, элементы которой показали следующие значения при выборе различных транспортных средств для совершения запланированной поездки: для самолета ($S = 0,78$), железной дороги ($J = 0,94$) и автомобильного транспорта ($M = 0,86$). Основанием для такого выбора явились стоимость (C), объём услуг (O) и риск (P). Решающими для железнодорожного транспорта оказались сравнительно невысокая стоимость при достаточном выборе услуг, а полёт самолётом оказался на последнем месте из-за повышенного риска. Анализ полученных результатов говорит о том, что для выбранной конечной точки маршрута, по мнению экспертов, наилучшим вариантом транспортной услуги будет железнодорожный транспорт.

Список использованных источников

1. Pokrovskaya O.D. Terminalistica as a new methodology for the study of transport and logistics systems of the regions // Sustainable economic development of regions. Vienna, 2014. – PP. 154-175.
2. Бардаль А.Б. Оценка качества транспортных услуг для населения // Современные социально-экономические процессы: проблемы, тенденции, перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2020. – С. 12-17.
3. Белокуров В.П., Кораблев Р.А., Авдеев Г.А., Платонов Г.А., Болгова В.Д. К вопросу оценки качества обслуживания пассажирских перевозок // Воронежский научно-технический вестник. – 2019. – Т. 4. – № 4(30). – С. 77-82.
4. Бердышева Ю.А. К вопросу о безопасности пассажирских перевозок железнодорожным транспортом // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения: гуманитарные исследования. – 2021. – № 1(9). – С. 34-38.
5. Березов Д.Д. Анализ ситуации на рынке пассажирских перевозок в 2020 году // Право, экономика и управление: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2020. – С. 91-95.
6. Гарницкая А.С., Ивлева Е.Н., Тестина Я.С., Алексеев Г.В. Возможности цифровизации управления инновациями в сетевом маркетинге // Актуальные проблемы развития социально-экономических систем: теория и практика: сборник научных статей 15-й Международной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 80-летию Великой Победы. Курск, 2025. – С. 46-49.
7. Гиндис И.М. Рекомендации по повышению эффективности пассажирских перевозок на водном транспорте // Транспортные системы: безопасность, новые технологии, экология: сборник трудов II Международной научно-практической конференции. 2020. – С. 17-24.
8. Голеня Ю.В. Анализ возможности организации транспортно-пересадочного комплекса // Техник транспорта: образование и практика. – 2020. – Т. 1. – № 4. – С. 329-338. – <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2020.4.329-338>.
9. Groshov G.M., Romanova I.Yu., Kukushkina Ya.V. и др. Комплексная эргономическая оценка и проектирование автоматизированной деятельности персонала: учебное пособие. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. – 43 с.
10. Ефименко Ю.И., Сугоровский А.В. Метод обоснования этапности развития пассажирских технических станций // Наука и техника транспорта. – 2010. – № 4. – С. 6-12.
11. Навасардян А.А., Нуретдинова Ю.В. Оценка и перспективы развития грузовых и пассажирских перевозок // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2021. – Т. 23. – № 1(99). – С. 131-134. – <https://doi.org/10.37313/1990-53782021-23-1-131-134>.
12. Покровская О.Д. Предложения по повышению клиентоориентированности логистического бизнеса холдинга "РЖД" // Вестник транспорта. – 2021. – № 3. – С. 22-30.
13. Покровская О.Д., Коровяковский Е.К. Терминалистика – организация и управление в транспортных узлах // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2016. – Т. 13. – № 4(49). – С. 509-520.
14. Прокофьев М.Н. Новые железные дороги нужны России // Транспорт Российской Федерации. – 2019. – № 5(84). – С. 38-41.
15. Репина Д.А. Водные пассажирские перевозки: проблемы и пути развития // Актуальные вопросы экономики: сборник статей III Международной научно-практической конференции. 2020. – С. 229-232.
16. Сибирко И.В., Степушина Е.А. Мобильность населения как социальный приоритет государственной транспортной политики и фактор повышения качества жизни населения России // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы VII Международной научной конференции. 2018. – С. 5-10.
17. Столярова А.С., Селезнева Н.А. Оценка качества и эффективности пассажирских перевозок как объекта управления // Актуальные вопросы экономики и управления: теоретические и прикладные аспекты: материалы VI Международной научно-практической конференции. 2021. – С. 183-191.
18. Филимонова З.В. Сравнительные оценки конкурентоспособности пассажирских перевозок // Мир транспорта. – 2020. – Т. 18. – № 4(89). – С. 118-132. – <https://doi.org/10.30932/1992-32522020-18-118-132>.
19. Хурция А.Г., Варющенкова В.А. Анализ пассажирских перевозок железнодорожным и авиационным транспортом, возможные пути повышения спроса на дальние пасса-

жирские перевозки железнодорожным транспортом // Молодой учёный. – 2020. – № 31(321). – С. 41-43.

20. Цыпин П.Е., Разуваев А.Д., Ледней А.Ю. Воздушные пассажирские перевозки в мегаполисе как фактор развития его транспортной инфраструктуры // Наука и образование: будущее и цели устойчивого развития: материалы XVI Международной научной конференции, в 4 частях. 2020. – С. 622-629.

21. Чжан И., Рыжова А.С. Мероприятия по повышению эффективности функционирования городского пассажирского транспорта // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. – 2020. – Т. 1. – № 1. – С. 136-138.

22. Чистяков А.С. База данных рынка междугородних пассажирских перевозок // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство: сборник материалов III Национальной научно-практической конференции. 2020. – С. 291-295.

23. Алексеев Г.В. Задачи сетевого планирования в экономике, технологии и социологии. Учебное пособие / Алексеев Г.В., Гонашвили А.С., Кирсанова Н.П., Садыкова Г.И., Холявин И.И., Усманов И.И. – Санкт-Петербург. 2023. – 118 с.