

УДК656.01

Минеев Валерий Иванович, советник при ректорате,
профессор, д.э.н., ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

e-mail: mineev51@yandex.ru

Серeda Алексей Васильевич, аспирант кафедры экономики и менеджмента
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

e-mail: alekseymurlm@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Волжский государственный университет водного транспорта»
630951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ ЭКОНОМИЧЕСКОМ ОБОСНОВАНИИ ПАССАЖИРОПОТОКОВ

Ключевые слова: *транспортная подвижность населения, пассажиропоток, метод, методология, синергетика, потребность, мотивация.*

Аннотация. Пассажирский транспорт в жизнеобеспечении общества имеет существенное социально-экономическое значение и оказывает влияние на развитие административно-территориальных образований и государства в целом. Динамика транспортного рынка в сфере услуг пассажирских перевозок направлена на полное удовлетворение населения в пассажирских перевозках. В то же время, конкуренция на рынке пассажирских перевозок требует не только совершенствования подвижного состава, но и соответствующих методов обследования пассажиропотока, отражающих его действительную величину. Существующие методы обследования пассажиропотока не соответствуют критериям системного подхода, в основе которого лежит техническое обеспечение подвижного состава с привлечением человеческого ресурса. Предлагаемый метод обоснования пассажиропотоков учитывает условия деятельности общества и способы удовлетворения потребностей. Использование нового научного метода исследования XX века – синергетики, обеспечит разработку новых методов по определению численной величины пассажиропотока, а новый взгляд в методологии исследования пассажирских перевозок даст экономическое обоснование пассажирского транспортного комплекса.

Россия обладает самой большой территорией из всех существующих стран мира. Площадь территории равна 17,125 млн. км². Если привести в пример территории крупнейших экономически развитых стран, то Россия превосходит по площади территории США и Китая в 1,8 раза, Индии – в 5 раз. Границы России омываются 13 морями, а протяженность береговой линии составляет 38,5 тыс. км. Общая протяженность внутренних водных путей – 102,7 тыс. км, а созданная единая глубоководная система, связывающая 5 морей (Балтийское, Каспийское, Белое, Азовское и Черное), имеет общую протяженность 6,5 тыс.км. Общая сеть железных дорог России – 86,15 тыс. км, из них 50% электрифицированы. Плотность дорог составила 45 км на 1 тыс. км², средняя плотность по регионам – около 4,0 км на 1 тыс. км² [1,2]. Данные особенности географического положения России, размеры автономных территориальных образований и имеющаяся протяженность транспортных путей требуют наличия транспортного комплекса.

В современных условиях жизнедеятельность человека не представляется возможной без разнообразия видов транспорта при исключительном территориальном масштабе страны. Специфика различных видов подвижного состава связана с различными отраслями экономики и соответствующими условиями доставки грузов и

населения [3]. Безопасность, равномерность, уровень комфорта и сокращение времени в пути при минимальных затратах обеспечиваются наличием транспортных связей в условиях устойчивого развития экономики [4]. Оперативное перемещение грузов и пассажиров отражается на развитии экономики в целом и ее отраслей. Транспорт – это показатель уровня благосостояния страны и важный стратегический комплекс, обеспечивающий потребность населения в перевозке грузов и пассажиров.

Создавая гарантии надежного функционирования различных сфер экономики и удовлетворяя нужды населения, транспорт оказывает воздействие на формирование запасов продукции, их циркуляцию и потребление, что соответствует требованиям базовых функций экономики. Одной из этих функций является фундаментальная составляющая – методология. Вследствие изучения методов в процессе творческой деятельности опора на науку становится базой эффективного развития экономики и транспорта.

Большое значение научного знания транспорта заключается не только в техническом совершенствовании подвижного состава, но и в методах исследования *транспортной подвижности населения*. Транспортная подвижность населения – количество поездок, совершаемых на транспорте в год на одного жителя. Этот показатель определяет потребность транспортного обслуживания населения в сложившихся условиях жизнедеятельности и свободного развития общества в целом и определяется как отношение количества перевезенных пассажиров за год к численности населения (района, города, и т.п.).

$$P_{\text{тп}} = \frac{Q}{N}; \quad (1)$$

где: Q – количество перевезенных пассажиров за год;
 N – численность населения (района, города, и т.п.).

Организация транспортной системы в совокупности с социальным и культурным состоянием городов оказывают первостепенное влияние на транспортную подвижность населения. В разряд этих факторов следует отнести: социально-экономические, территориальные, природно-климатические.

Социально-экономические факторы представляют собой сложноорганизованную систему с социальным и культурным уровнем развития городов, в основе которой лежит качество жизни. Качество жизни характеризуется не только удовлетворением потребностей. Основообразующими являются также общественные ценности, содержание которых зависят от вида деятельности субъекта. Поэтому преобладающее значение для развития транспортной системы имеет платежеспособность населения, которая зависит, в первую очередь, от благосостояния территориального субъекта [5].

К *территориальным факторам* относится исторически сложившаяся транспортная архитектура городов и прилегающих территорий. Высокий темп рыночных отношений в структуре розничной торговли, бизнеса, производственной логистики придает особое значение развитию автомобильного транспорта. Как наиболее массовый вид транспорта, он сильно закрепился в самостоятельной сфере использования. Например, темпы роста числа легковых автомобилей превышают в 3–3,5 раза темпы строительства городских дорог. Перепланировка растущих городов и тенденция увеличения территорий плановой застройкой не должны идти быстрее развития транспортной инфраструктуры. Ввиду этого урбанизация административно-территориальных образований требует комбинированного сочетания различных видов общественного транспорта, которое повысит конкурентное преимущество к автомобильным транспортным средствам индивидуального пользования [6–8].

Природно-климатические факторы оказывают существенное влияние на транспортное хозяйство. Обширная территория России имеет феноменальную особенность – огромный разброс климатических условий. Этому феномену

способствует наличие трех климатических поясов: арктического, субарктического и умеренного.

Таким образом, если показатель транспортной подвижности населения дает общее представление об особенностях формирования и обслуживания транспортной системой, то расчетной единицей, характеризующей величину и направления пассажирских перевозок, меняющихся в пространстве и времени, является *пассажиропоток*. Пассажиропоток – процесс коллективного или индивидуального перемещения на транспорте, выраженный в численной величине, за единицу времени в одном направлении. Образование пассажиропотока происходит под воздействием внутренних и внешних факторов, определяющих деятельность человека в социально-экономических субъектах.

Рассмотрим существующие методы исследования пассажиропотока, которые классифицируются по своим признакам.

Временной признак (длительность периода) состоит из двух видов обследования: систематического и единовременного. Систематические обследования проводятся регулярно в течение установленного жизненного цикла работы транспортных средств на маршруте, а единовременные только в рамках определенных мероприятий для достижения конкретной цели.

Пространственный признак (охват транспортной сети), как и предыдущем случае, состоит из двух видов: полного и частичного. Полное обследование проводится по всей транспортной сети объекта обслуживания, а частичное дает представление только на отдельных его участках.

Имеет место и *способ проведения обследований*, который включает в себя соответствующие методы: анкетирование, статистический отчет, натурность и автоматизацию.

Анкетный метод охватывает транспортную сеть по всей ее протяженности и устанавливает потребность населения в перемещении независимо от сложившихся маршрутов. Эффект данного метода наблюдается в случае тщательного продуманных вопросов и состава анкет. Недостатками являются большая трудоемкость по сбору информации и обработки анкет.

Отчетно-статистический метод опирается на данные билетно-учетных листов и количество проданных билетов на момент пользования транспортом. Данный метод устанавливает только загруженность подвижного состава и не имеет возможности оценки распределения пассажиропотока на маршруте.

Натурный метод подразумевает получение информации о пассажиропотоке по факту, путем непосредственного взаимодействия с пассажирами. Данный метод имеет некоторое сходство с анкетным методом, это обусловлено привлечением трудовых ресурсов и наличием материальных средств учета информации. Данный метод имеет деление на соответствующие группы (методы): талонный, табличный, визуальный, силуэтный и опросный.

Талонный метод проводится путем раздачи талонов пассажирам, вошедшим на остановочном пункте, при этом делается предварительная отметка, а на выходе талоны собирают, отмечая соответствующей меткой.

Табличный метод, как и предшествующий, производится аналогичным образом за исключением сбора информации, которую заносят в таблицы сами учетчики, таким образом, не отвлекая пассажиров, самостоятельно ведут подсчет на каждом остановочном пункте.

Визуальный метод необходим в случае сильной интенсивности пассажиропотока, т.е. большого количества вошедших и сошедших пассажиров на остановочных пунктах. В этом случае учетчики визуально определяют наполнение транспортных средств и оценивают по условной балльной системе.

Силуэтный метод практически является непосредственным аналогом визуального.

Опросный метод предполагает опрос пассажиров, находящихся в транспортном средстве, о крайних точках их маршрута и характере поездки.

Особое внимание в последнее время уделяется разработке *автоматизированных методов*, которые обеспечивают получение информации без участия людей. Содержание этого метода также предполагает наличие четырех групп (методов): контактного, неконтактного, косвенного и комбинированного.

Контактный метод позволяет формировать данные о пассажиропотоке путем непосредственного воздействия человека на технические устройства.

Неконтактный метод заключается в использовании фотоэлектрических приборов, установленных в дверных проемах подвижного состава.

Косвенный метод учета предполагает использование специальных устройств на подвижном составе, которые позволяют определять общую массу пассажиров, а дальнейшая оценка производится путем деления на среднестатистический вес одного человека.

Комбинированный метод, как и контактный, ведет учет пассажиров аналогичным образом посредством расположения устройств на входе транспортного средства. Исключительной особенностью является дополнительное цифровое устройство, регистрирующее время, остановочные пункты и пройденный путь по маршруту.

Методы обследования пассажиропотока имеют морально-техническое устаревание, они не применимы в качестве ключевых аспектов по решению задач государственного курса цифровой трансформации транспортного комплекса [9].

Следует отметить, что содержание опорных методов основано на конкретной ситуации перевозок – статистики за определенный период. В некоторых случаях введения нового маршрута социальных перевозок и вовсе полагаются на ассоциативные параллели к другим видам транспортной системы путем «зеркального копирования» потенциального пассажиропотока. В качестве примера можно привести способ обоснования транспортных средств на новых маршрутах (в том числе и разных видов транспорта), который определяется на основании расписания движения, интервала движения, маршрута и времени работы конкурирующего подвижного состава. Предлагаемые модели содержат характер субъективной оценки, не предоставляя доказательств экономической и социальной значимости. Кроме того, существующие подходы относятся к категориям частного случая, а характеристики их выборки не соответствуют характеристикам другой системы или генеральной совокупности в целом.

Характерная особенность вышеизложенных обследований пассажиропотока определяется только рамками сферы транспорта при непосредственном наличии подвижного состава [10–12]. Убрав устаревшие стереотипы границ обследования, необходимо обратить внимание на деятельность общества и способы удовлетворения потребностей, в основе которых лежит мотивация. Потребность – это внутреннее состояние организма или личности в ощущении какой-либо недостаточности. В то же время, совокупность потребностей личности под воздействием внутренних и внешних факторов, определяющих деятельность человека или общества в целом – создает мотивацию [13]. Потребность и мотивация в разрезе пассажирского транспорта, это «движущее ядро» пассажиропотока. Ключевые аспекты физиологической и психологической составляющей общества, а также его анализ в классификации определенных нужд, приведут к определению методов исследования пассажиропотока.

Особенности исследования общества с позиции социально-психологической структуры личности предполагают масштабное применение методик по определению пассажиропотока. Точная установка параметров выборки позволит корректно отражать генеральную совокупность, тем самым методики будут являться репрезентативными. Генеральная совокупность представляет собой обилие объектов, по отношению к которым проводится исследование. Репрезентативность – это

соответствие характеристик выборки характеристикам генеральной совокупности в целом, т.е. возможность обобщения результатов исследования. Резюмируя вышеизложенное, можно добавить, что возможности методик по определению пассажиропотока будут находиться не только в рамках определенного (рассматриваемого) субъекта (города, района), а применимы к масштабам любых территориальных образований.

Основу методологии экономического обоснования пассажирского транспортного комплекса составляют такие науки как:

– По объекту исследования – *общественных (социальных) наук*, определяющих соответствующие характеристики выборки генеральной совокупности.

– По предмету исследования – *технических наук*, формирование инженерно-технических компетенций в транспортной отрасли, усовершенствует подвижной состав пассажирского транспортного комплекса.

– По методу исследования – *гуманитарных наук*, строение систем мотивации социального поведения и зависимость в сфере потребления, определяют необходимые методы.

– По способу описания – *точных наук*, ведущим звеном которых является математика, определяя численно-количественные отношения способна описывать модель научного исследования посредством математических функций.

С появлением во второй половине XX века нового научного метода – синергетики, в сфере научного знания к нему появился повышенный интерес. Вызвано это тем, что наука столкнулась со сложноорганизованными системами высокого уровня организации, а традиционные подходы диалектического взгляда в исследованиях позволяли установить закономерные связи только простых (линейных) систем [14]. Таким образом, принципиальным решением по надежному развитию и функционированию пассажирского транспорта как единого «социального организма», является *синергетический подход*. Синергетический подход – это методологический вектор в теоретической и практической деятельности, предполагающий наличие принципов и методов исследования нелинейных сложноорганизованных систем с дальнейшей возможностью их управления. Сложная траектория развития в концепции пассажирских перевозок позволяет сопряженным наукам вносить свой вклад в общее методологическое содержание, а их взаимодействие между собой синтезирует необходимый результат. На рисунке 1 показана структурная схема методологии экономического обоснования пассажирского транспортного комплекса.



Рис. 1. Структурная схема методологии экономического обоснования пассажирского транспортного комплекса

Одним из приоритетных направлений является организация мультимодальных пассажирских перевозок. Планируемый результат взятого курса, в ходе выполнения соответствующих программ, представляет собой ликвидацию границ между разными видами транспорта, а пассажиры получают возможность выбора оптимального маршрута в любых комбинациях подвижного состава. Новый взгляд в методологии исследования пассажирских перевозок создаст платформу для разработки методик по определению пассажиропотока. Таким образом, синергетический подход позволит дать достоверное и точное обоснование необходимости определенного вида пассажирского транспорта еще до момента создания подвижного состава.

Список литературы:

- [1] Министерство транспорта Российской Федерации. Федеральные целевые программы. Развитие транспортной системы России (2010–2020 гг.). Электронный режим доступа: <https://mintrans.ru/>
- [2] Троицкая Н.А., Чубуков А.Б. Единая транспортная система. / Н.А. Троицкая, А.Б. Чубуков. – 12-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 288 с.
- [3] Правдин Н.В. Взаимодействие различных видов транспорта / Н.В. Правдин, В.Я. Негрей, В.А. Подкопаев ; под ред. Н.В. Правдина. – М.: Транспорт, 1999. – 208 с.
- [4] Drljača, M. Quality factors of transport process / M. Drljača, V. Sesar // Transportation Research Procedia, Volume 40, 2019, P. 1030–1036.
- [5] Saighani, A. Method for an economical assessment of urban transport systems / A. Saighani, C. Sommer // Transportation Research Procedia, Volume 37, 2019, P. 282–289.
- [6] Melia, S. Is the urbanisation of young adults reducing their driving / S. Melia, K. Chatterjee, G. Stokes // Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 118, 2018, P. 444–456.
- [7] Mounce, R. On the potential for one-way electric vehicle car-sharing in future mobility systems / R. Mounce, J. Nelson // Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 120, 2019, P. 17–30.

- [8] Куликов Ю.И. Автомобильный транспорт в транспортной системе России / Ю.И. Куликов. – Хабаровск.: ТОГУ, 2007.
- [9] Правительство России. «О цифровой трансформации транспортного комплекса». 23.11.2018 г. Электронный режим доступа: <https://m.government.ru/news/34821/>.
- [10] Bonnel, P. Transport survey methods - in the era of big data facing new and old challenges / P. Bonnel, M. Munizaga // Transportation Research Procedia, Volume 32, 2018, P. 1-15.
- [11] Wang, H. Early warning of burst passenger flow in public transportation system / H. Wang, L. Li, Y. Pan, Y. Wang, Y. Jin // Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Volume 105, 2019, P. 580-598.
- [12] Cieplińska, J. The Role of Transport Organisers in the Integration of Passengers and Goods Flows Within Urban Areas / J.R. Cieplińska // Transportation Research Procedia, Volume 39, 2019, P. 453–461.
- [13] Макогон И.К. Психология. Краткий курс – Москва: Проспект, 2015. – 112с.
- [14] Золотухин В.Е. История и философия науки. – 3-е изд., доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2014. – 75с.

SYNERGETIC APPROACH IN THE ECONOMIC JUSTIFICATION OF PASSENGER TRAFFIC FLOW

*Mineev Valery I., Doctor of Economics, Professor, Advisor to the rector,
Volga State University of Water Transport,
Sereda Alexey V., postgraduate student, Volga State University of Water Transport,
Volga State University of Water Transport
5, Nesterov st, Nizhny Novgorod, 603951*

Key words: transport mobility of the population, passenger traffic flow, methodology, method, synergy, need, motivation.

Annotation. Passenger transport in the life support of society has a significant socio-economic importance that has an impact on the development of administrative-territorial entities and the state as a whole. The dynamics of the transport market in the sphere of passenger transportation services has a vector of the transport system, which is aimed at full satisfaction of the population in passenger transportation. At the same time, competition in the passenger transportation market requires not only the improvement of rolling stock, but also the appropriate methods of passenger traffic survey, reflecting the actual value of passenger traffic. Existing methods of passenger traffic survey do not meet the criteria for a systematic approach.

The use of a new scientific method of research of the XX century – synergetics, will ensure the development of new methods for determining the numerical value of passenger traffic, and a new look in the methodology of passenger traffic research will give economic justification of the passenger transport complex.

Existing methods for passenger flow do not meet the criteria for a systematic approach, which is based on the technical support of rolling stock with the involvement of human resources. The proposed method of passenger traffic flows justification takes into account operational environment of the society and ways to meet needs.

References

- [1] Ministry of Transport of the Russian Federation. Federal Target Programs. The development of the transport system of Russia (2010-2020). Electronic access mode: <https://mintrans.ru/>.
- [2] Troiczka, N. Unified transport system / N. Troiczka, A. Chubukov // «Academy» Publishing Center, 2018, Volume 288.
- [3] Pravdin, N. The interaction of various modes of transport / N. Pravdin, V. Negrey, V. Podkopaev // Transport, 1999, Volume 208.
- [4] Drljača, M. Quality factors of transport process / M. Drljača, V. Sesar // Transportation Research Procedia, Volume 40, 2019, P. 1030-1036.

- [5] Saighani, A. Method for an economical assessment of urban transport systems / A. Saighani, C. Sommer // *Transportation Research Procedia*, Volume 37, 2019, P. 282-289.
- [6] Melia, S. Is the urbanisation of young adults reducing their driving / S. Melia, K. Chatterjee, G. Stokes // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 118, 2018, P. 444-456.
- [7] Mounce, R. On the potential for one-way electric vehicle car-sharing in future mobility systems / R. Mounce, J. Nelson // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 120, 2019, P. 17-30.
- [8] Kulikov, Yu. Road transport in the transport system of Russia // Pacific National University, Volume 246, 2007.
- [9] The government of Russia. «On the digital transformation of the transport complex». 2018. Electronic access mode: <https://m.government.ru/news/34821/>.
- [10] Bonnel, P. Transport survey methods - in the era of big data facing new and old challenges / P. Bonnel, M. Munizaga // *Transportation Research Procedia*, Volume 32, 2018, P. 1-15.
- [11] Wang, H. Early warning of burst passenger flow in public transportation system / H. Wang, L. Li, Y. Pan, Y. Wang, Y. Jin // *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Volume 105, 2019, P. 580-598.
- [12] Cieplińska, J. The Role of Transport Organisers in the Integration of Passengers and Goods Flows Within Urban Areas / J. R. Cieplińska // *Transportation Research Procedia*, Volume 39, 2019, P. 453-461.
- [13] Makogon, I. Psychology. Short course // *Prospectus*, 2015, Volume 112.
- [14] Zolotukhin V. History and philosophy of science // «Phoenix» Publishing House, 2014, Volume 75.

Статья поступила в редакцию 04.10.2019 г.

