

T. A. VLASIUK

## **ASSESSMENT OF THE RELATIONSHIP BETWEEN URBANIZATION PROCESSES AND DEVELOPMENT RAILWAY COMMUNICATION IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC BELARUS XIX-XX CENTURIES**

The historical aspect of the formation of urbanization in the territory of the modern Republic of Belarus is inextricably linked with the development of railway communication and its impact on population migration, based on inter-settlement labor relations, the formation of which was facilitated by transport communications (main roads and the provincial highway). It was the presence of railways and the subsequent formation of railway infrastructure that was the main factor in urbanization and obtaining urban status for many town.

Получено 21.10.2023

---

**ISSN 2664-5025. Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов. Вып. 5. Гомель, 2023**

---

УДК 51-7:656.2

*T. A. ВЛАСЮК, Л. А. ГОНЧАРОВА*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,*

*ЦЗЭН СЯНЬФЭН*

*Гуанчжоуский профессионально-технический колледж железнодорожного транспорта, Китайская Народная Республика*

*vlasiuk.ta@gmail.com*

## **ПРИМЕНЕНИЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ В РЕГИОНАЛЬНОМ СООБЩЕНИИ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТРАНСПОРТА**

Рассматриваются основные методы квалиметрии, которые позволяют переводить качественную оценку предоставляемого сервиса при перевозке пассажиров в количественные позиции по его различным характеристикам (функциональным, технологическим, стоимостным и др.).

Своевременное и качественное обслуживание пассажиров на различных видах транспорта в региональном сообщении является важнейшим направлением деятельности транспортных предприятий страны. Это связано с тем, что хорошо организованная система транспортного обслуживания способствует экономическому развитию регионов, а также своевременному и комфортному способу передвижения населения из города в его пригородные

зоны и обратно, и помимо этого, снижению транспортной усталости пассажиров. В настоящее время в сложившихся условиях конкуренции между различными видами транспорта, особенно между железнодорожным и автомобильным, качество предоставляемой ими транспортной услуги является одним из обязательных атрибутов рыночных отношений.

Достаточно расплывчатые и неопределенные качественные характеристики оценки уровня комфорта пассажиров становятся более точными при использовании квалиметрических методов. Квалиметрия как количественная оценка качества услуги включает горизонтальную и вертикальную составляющие и базируется на нескольких принципах (таблица 1).

Таблица 1 – Краткая характеристика основных принципов квалиметрии

Принцип квалиметрии	Краткая характеристика
Свойство $i$ -го уровня качества продукции (услуги) определяется соответствующими свойствами $(i+1)$ -го уровня ( $i = 0, 1, 2, \dots, m$ )	Отдельные свойства, составляющие иерархическую структуру качества, путем измерений или вычислений могут выражаться численными (абсолютными) характеристиками – $P_{ij}$ ( $j$ – число свойств, лежащих на $i$ -м уровне; $j = 0, 1, 2, \dots, n$ )
Измерение отдельных свойств или качества в целом должно завершаться вычислением относительного показателя (оценки) качества $K$	Качество продукции (услуги) оценивается с точки зрения предъявляемых к ним требований (т. е. с точки зрения определенных потребностей)
Относительная оценка качества $K$ определяется в квалиметрии не индивидуальной потребностью какого-либо человека, а общественной потребностью, которая может быть представлена как средняя потребность большинства членов общества	Относительные оценки любого свойства $K_{ij}$ и качество в целом $K_0$ зависят от абсолютных показателей простых свойств $P_{ij}$
Различные шкалы измерения абсолютных показателей свойств качества $P_{ij}$ обязательно должны быть трансформированы в одну общую шкалу	На любом $i$ -м уровне показатели свойств (как абсолютные, так и относительные) имеют неодинаковую значимость (весомость) $M_{ij}$ с точки зрения оценок более высокого уровня, включая интегральную $K_0$
Каждое свойство качества продукции определяется двумя числовыми параметрами: относительной оценкой $K$ и весомостью $M$	Увеличение весомости одного свойства может происходить лишь за счет уменьшения каких-то других свойств этого же уровня
Сумма весомостей свойств одного уровня есть величина постоянная	Любое свойство качества (кроме простых свойств $m$ -го уровня) может быть разложено на некоторое число составляющих его менее общих свойств, находящихся на следующем по порядку уровне рассмотрения

Таким образом, изложенные принципы можно рассматривать как основу всех методов количественной оценки качества услуги или продукции. Следует отметить, что существует значительное число методов оценки качества, в числе которых специально созданные для решения именно квалиметрических задач, а также методы, адаптированные к задачам количественного оценивания качества (таблица 2).

Таблица 2 – Краткая характеристика основных методов квалиметрии

Метод	Краткая характеристика	Форма проведения	Формула расчета
Метод экспертных оценок (экспертиза)	Проведение требуемых измерений специалистами-экспертами при помощи специально выбранной шкалы, с последующей обработкой результатов соответствующими методами многомерного статистического анализа	Опрос	$S_j = \frac{\sum_{i=1}^{m_k} \alpha_{ij}}{m_{kj}},$ <p>где <math>m_{kj}</math> – количество экспертов, оценивающих <math>j</math>-й признак (<math>m_k \leq m</math>); <math>i</math> – номер эксперта; <math>i = 1, \dots, m</math>; <math>j</math> – номер признака, <math>j = 1, 2, \dots, n</math></p>
Метод анкетирования (статистический метод)	Заполнение анкеты респондентами, для выявления мнения множества людей об изучаемом объекте	Анкета	$n_i = \frac{Z^2 p \theta}{e^2},$ <p>где <math>n</math> – объем выборки; <math>Z</math> – нормированное отклонение, определяемое исходя из выбранного уровня доверительной вероятности; <math>p</math> – найденная вариация для выборки; <math>\theta</math> – вероятность отсутствия исследуемого признака; <math>e</math> – допустимая ошибка</p>
Дифференциальный метод оценки качества	Сопоставление единичных показателей объектов с соответствующими базовыми показателями	Оценка результатов по таблице коэффициентов Харрингтона	$D_i = \frac{P_i}{P_{ia}}, \quad (i = 1, \dots, n),$ <p>где <math>D_i</math> – относительный показатель качества; <math>P_i</math> – значение <math>i</math>-го показателя оцениваемого изделия; <math>P_{ia}</math> – значение <math>i</math>-го показателя базового изделия (аналога); <math>n</math> – количество относительных показателей</p>

Окончание таблицы 2

Метод	Краткая характеристика	Форма проведения	Формула расчета
Смешанный метод оценки качества	Оценка технического уровня и качества сложной и особенно многофункциональной, технической продукции	Групповой (комплексный) показатель	$K_y = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}, \quad (i=1, \dots, n),$ <p>где <math>K_y</math> – обобщающий показатель качества; <math>D_i</math> – относительный показатель качества; <math>n</math> – количество относительных показателей</p>
Метод интегральной оценки уровня качества	Учет функциональных и эксплуатационных характеристик	Интегральный, обобщенный или комплексный показатель	$И = \frac{ПЭ_T}{\sum_{t=0}^T (З_{ct} + З_{zt})} K_t,$ <p>где <math>ПЭ_T</math> – суммарный полезный эффект за расчетный период (срок использования); <math>З_{ct}</math> – затраты на создание технического устройства (разработку услуги) в <math>t</math>-м году; <math>З_{zt}</math> – затраты на эксплуатацию технического устройства (техническое обслуживание, ремонт и др.) в <math>t</math>-м году; <math>K_t</math> – коэффициент приведения разновременных затрат к одному году; <math>T</math> – расчетный период (полезный или нормативный срок службы)</p>
Оценка уровня качества по экономической эффективности	Определение требований и формирование качественных изменений в деятельности предприятия для эффективного хозяйствования с учетом объективных факторов внешней среды, в которой ему приходится функционировать	Определение разности между результатом экономической деятельности в виде дохода и суммарными затратами на его получение	$K_y = \frac{K_y \cdot Z_a}{K_{ya} \cdot Z},$ <p>где <math>K_y</math> и <math>K_{ya}</math> – соответственно обобщающие показатели качества оцениваемого изделия и базового образца; <math>Z</math> и <math>Z_a</math> – суммарные затраты потребителя на приобретение и эксплуатацию оцениваемого изделия и базового образца</p>

Как правило, экспертное оценивание (экспертиза) проводится в виде опроса или анкетирования группой экспертов, являющихся специалистами в рассматриваемой сфере деятельности. Поэтому подбор экспертов – важнейший этап данной работы, при выполнении которой требуются специалисты с высоким уровнем профессиональной подготовки, способные к критическому анализу полученных результатов.

Абсолютная эффективность деятельности эксперта определяется отношением количества случаев, верно им предсказанных, к общему числу экспертиз, проведенных данным специалистом. Например, если эксперт участвовал в 10 экспертизах и 6 раз его точка зрения подтвердилась, то эффективность деятельности такого эксперта равна 0,6. При экспертном методе оценку уровня качества или показателя того или иного свойства услуги определяют в безразмерных единицах. Обычно используется один из следующих методов экспертного оценивания качества:

- метод предпочтения;
- метод ранга;
- метод попарного сопоставления;
- метод последовательных сопоставлений;
- метод балльной оценки.

Таким образом, современная экспертиза – это система организационных, логических и математико-статистических процедур, направленных на получение от специалистов информации и ее анализ с целью выработки оптимальных решений.

Метод анкетирования, или статистический метод, основан на заполнении анкет с последующей их обработкой. Анкета представляет собой опросный лист, в который вносятся ответы респондента на поставленные вопросы в краткой форме, понятной респонденту, и должна иметь точное представление о цели исследования. Анкета состоит из двух структурных частей: демографической, характеризующей личность респондента, и основной, решающей основные задачи исследования.

Следует отметить, что характер вопросов определяет вид анкетирования (таблица 3).

*Таблица 3 – Виды анкетирования*

Вид анкетирования	Краткая характеристика
Прямой	Прямые ответы респондента об объекте исследований
Косвенный	Выбор ответов респондентом
Безусловный	Прямые ответы без каких-либо условий
Условный	Ответы респондента с соблюдением определенных условий
Очный	Заполнение анкеты респондентом в присутствии интервьюера (предоставляется возможность консультации по вопросам заполнения анкеты, выяснения мнения других респондентов и т. д.)

Окончание таблицы 3

Вид анкетирования	Краткая характеристика
Заочный	Заполнение анкеты по усмотрению респондента с последующей отправкой анкеты по почте
Индивидуальный	Заполнение анкеты одним лицом
Групповой	Заполнение анкеты группой лиц
Персональный	Заполнение анкеты с предоставлением паспортных данных респондента
Анонимный	Проведение анкетирования без записи паспортных данных
Открытый	Ответы на любые вопросы без ограничений
Закрытый	Составление вопросов с возможными ответами

При использовании экспертных методов рассчитываются коэффициенты весомости значений единичных показателей качества (таблица 4).

Таблица 4 – Расчет коэффициентов весомости значений единичных показателей

Формула расчета	Особенности применения
По среднему арифметическому $Q = \sum_{i=1}^l q_i p_i$	Единичные показатели однородны, а разброс между слагаемыми незначителен
По среднему гармоническому $Q = \frac{1}{\sum_{i=1}^l \frac{q_i}{p_i}}$	Разброс между слагаемыми несколько более значителен
По среднему квадратическому $Q = \sqrt{\sum_{i=1}^l q_i^2 p_i^2}$	Значительный разброс между слагаемыми
По среднему геометрическому $Q = \sqrt[l]{\prod_{i=1}^l p_i^{q_i}}$	Неоднородные показатели качества, имеющие значительный разброс
Примечание – $q_i$ – весовые коэффициенты (0,0–1,0); $p_i$ – относительный показатель.	

При оценке уровня качества экспертный метод используется для решения других задач, например, выбора номенклатуры свойств и т. п. Результатом экспертного метода всегда должны быть количественные оценки, обычно выражаемые в баллах. Эти результаты всегда зависят от квалификации экспертов так же, как точность измерительного метода зависит от точности используемых средств измерений.

Дифференциальный метод оценки качества устройств или услуги основан на использовании специальной таблицы безразмерных коэффициентов  $K_{ij}$ , предложенной Харрингтоном (таблица 5).

Таблица 5 – Таблица коэффициентов Харрингтона

Градация значений относительных оценок (коэффициентов $K_{ij}$ )	Качественная оценка значений коэффициентов $K_{ij}$
1,00	Максимальный
1,00–0,80	Превосходный
0,80–0,63	Хороший
0,63–0,40	Недостаточно хороший, но приемлемый
0,40–0,30	Граничная зона
0,30–0,00	Неприемлемый
0,00	Полностью неприемлемый

В методике Харрингтона математическая зависимость оценки от показателя свойства определяется экспоненциальной функцией.

На основе выполненного анализа сопоставим основные методы квалиметрии с целью их последующего использования при оценке качества обслуживания пригородных пассажиров (таблица 6).

Таблица 6 – Сравнительная характеристика основных методов квалиметрии

Метод квалиметрии	Особенности	Преимущества	Недостатки
Метод экспертных оценок (экспертиза)	Необходимость научно обоснованной организации проведения всех этапов экспертизы, обеспечивающей наибольшую эффективность работы на каждом из этапов	Синтез опыта и интуиции для получения нового знания	Достоверность и надежность результатов исследования зависят от компетентности и объективности привлекаемого эксперта
		Возможность получения количественной оценки	Субъективность метода
		Качественная природа статистических сведений или показателей	Трудоемкость процедуры сбора структурированной и многофакторной информации
		Быстрота получения результатов	Потребность в профильных и высококвалифицированных специалистах для проведения системного опроса

Окончание таблицы 6

Метод квалиметрии	Особенности	Преимущества	Недостатки
Метод анкетирования (статистический метод)	Формализация метода сбора социальной информации	Оперативный анализ состояния и тенденции изменения общественного сознания больших групп людей	Зависимость качества получаемой информации от восприятия текста анкетой респондентом, а также от аккуратности и внимательности респондента при заполнении анкеты
	Фиксирование явления в процессе его развития и проверка полученных концептуальных построений		
Дифференциальный метод оценки качества	Оценка качества производится на основе нескольких наиболее значимых свойств объекта, условно рассматриваемых как равнозначные	Универсальность применения, простота расчетов	Точность оценки качества зависит от величины изменения влияющих факторов
Метод интегральной оценки уровня качества	Обобщенный показатель качества переходного процесса, при этом качество системы оценивается с помощью числа, являющегося интегралом некоторой функции	Интегральная квадратичная оценка пригодна для любых переходных процессов	Величина интеграла представляет число, которое ничего не характеризует в переходном процессе, а только конкретные показатели качества
Оценка уровня качества по экономической эффективности	Наиболее полный экономический показатель, позволяющий в максимальной степени всесторонне характеризовать рассматриваемый проект	Расчет по данным бухгалтерской отчетности	Метод «игнорирует» денежные поступления после истечения срока окупаемости проекта
		Оценка прибыльности проекта	Проекты с равными сроками окупаемости, но различной временной структурой доходов признаются равноценными



Анализ основных методов квалиметрии показал, что каждый из них может быть применен для оценки качества транспортного обслуживания пассажиров в региональном сообщении.

Выполним оценку качества перевозки пассажиров в региональном сообщении на различных видах транспорта на основе квалиметрических методов исходя из анализа структуры пассажирооборота по видам транспорта в Республике Беларусь (рисунок 1).



Рисунок 1 – Структура пассажирооборота по видам транспорта в 2020 году (в процентах к итогу)

Наибольший удельный вес в общем объеме перевозок пассажиров приходился на автобусный (57,7 %) и троллейбусный (20,7 %) транспорт, доля воздушного, внутреннего водного и таксомоторного транспорта в общем объеме перевозок пассажиров, как и в предыдущие годы, оставалась незначительной. В общем объеме пассажирооборота наибольший удельный вес приходился на автобусный (39,6 %) и железнодорожный (33,8 %) транспорт. На начало 2020 года в республике более 9 тыс. автобусов общего пользования осуществляли перевозки на 5175 автобусных маршрутах, протяженность которых составила 249,5 тыс. км. Кроме того, перевозки пассажиров в регулярном сообщении осуществляли более 850 автобусов индивидуальных предпринимателей.

Значительное место в структуре перевозок пассажиров занимает городской электрический транспорт. На начало 2020 года в республике насчитывалось около 2000 троллейбусов, 300 трамваев и более 340 вагонов метрополитена. Протяженность троллейбусных линий в однопутном исчислении составила 1519,3 км, трамвайных путей – 157,5 км.

Трамваями в 2020 году перевезено более 85 млн человек, троллейбусами – более 508 млн человек, метрополитеном – более 400 млн человек.

В 2020 году в общем объеме перевозок пассажиров железнодорожным транспортом доля перевозок пассажиров в региональном сообщении (ре-

гиональные линии) экономкласса составила более 80 %; в региональном сообщении (региональные линии) бизнес-класса, межрегиональном сообщении (межрегиональные линии) экономкласса и бизнес-класса – более 15 %; в международном сообщении – более 7 %; в городском сообщении (городские линии) – 2 %.

Норма наполнения подвижного состава 4–5 чел./м<sup>3</sup> пола салона транспортной единицы обычно не выдерживается. В часы пик на 1 м<sup>3</sup> свободной площади пола приходится 8–10 чел. Это вызывает повышенную транспортную усталость и ведет к снижению производительности труда пассажиров.

Ограничение провозной возможности подвижной единицы приводит в отдельные часы суток и на отдельных направлениях либо к переполнению салонов транспортных единиц, либо к его перегрузке. Переполнение ухудшает качество поездок пассажиров, а недогрузка понижает эффективность использования подвижного состава. Возникает проблема соизмерения качества обслуживания пассажиров и эффективности использования подвижного состава (таблица 7).

**Таблица 7 – Приоритет качественных показателей, предъявляемых к пассажирскому транспорту**

Показатель	Пассажирский транспорт общего пользования	Поездки на работу и учебу	Поездки по служебным и производственным делам и за покупками	Туристические и экскурсионные поездки
Своевременность прибытия	1	1	3	2
Регулярность маршрутов	3	4	2	4
Скорость движения	4	3	6	6
Безопасность процессов	5	6	4	3
Транспортная доступность	6	5	5	7
Комфорт поездки	8	8	8	8

При функционировании пассажирского транспорта независимо от цели поездки выше всего оценивается точность и своевременность прибытия, а ниже всего – стоимость проезда. Все прочие требуемые свойства располагаются по-разному с точки зрения предпочтительности в зависимости от цели поездки.

Мониторинг рассматриваемого пассажиропотока выполнен анкетным и табличными методами. Тип выборки определялся «гнездовым» методом

(отбор в качестве единиц анализа не отдельных людей, а групп (работников и студентов университета). Анкетирование (письменный опрос) заключалось в самостоятельном заполнении анкет, распространяемых анкетерами (представителями групп). Для проведения анкетирования была разработана анкета с вопросами, касающимися маршрута следования и вида транспорта.

В Беларуси в региональном сообщении на различных видах транспорта (железнодорожном и автомобильном) ежемесячно перевозится до 2 млн пассажиров. Однако, несмотря на значительный массовый пассажиропоток, региональные перевозки являются убыточными для транспортных предприятий. При этом принимаемые меры по ликвидации их убыточности сводятся в основном к устранению безбилетного проезда, субсидированию из местных бюджетов областей пригородных перевозок и увеличению стоимости проезда пассажиров без изменения в целом качества перевозок. Эти меры не дают в настоящее время должного эффекта. Более перспективным направлением в повышении рентабельности региональных перевозок является комплексное улучшение условий проезда и качества обслуживания пассажиров [3, 4, 11].

Мировая статистика показывает, что доля услуг за прошедшие 25 лет увеличилась в валовом национальном продукте развитых стран с 54 до 65 %, развивающихся стран – с 40 до 50 %. Сервисное обслуживание в этих странах очень широко распространено и часто превращается в самостоятельную отрасль экономики, принося в казну государства до 30 % от общего объема прибыли. В некоторых отраслях прибыль от сервисного обслуживания достигает 50 %, при этом задействовано до 25 % от основного персонала, обеспечивающего перевозки, что является хорошей базой для обеспечения активной роли молодежи в сфере услуг, а также увеличения доходов и повышения уровня жизни населения.

Однако сегодня, как показывает анализ опросов, значительная часть пассажиров не удовлетворена условиями проезда в региональном сообщении по скорости, расписанию поездов, сервису и комфорту. Причем за удовлетворение своих потребностей в комфорте транспортного обслуживания более 30 % пассажиров готовы платить выше на 20–30 % существующей цены билета на проезд в региональном сообщении. В этом направлении железнодорожный, как и автомобильный транспорт, сегодня работает недостаточно [2, 6, 12].

Качественное обслуживание в региональном пассажирском сообщении на различных видах транспорта респондентами представлено 12 вариантами ответов (таблица 8).

Таблица 8 – **Определение качественного обслуживания в региональном сообщении на различных видах транспорта**

Качественный признак	Характеристика	Степень удовлетворенности спроса, %	
		Железнодорожный транспорт	Автомобильный транспорт
Комфорт поездки	Скорость и продолжительность проезда	34	46
	Удобство конструкции сидений в вагоне (салоне)	42	52
	Наличие свободных мест и отсутствие переполнения вагона (салона) в часы пик	28	33
	Санитарно-гигиенические требования	36	31
	Возможность питания	23	68
	Благоприятный температурный режим	37	45
	Музыкальное сопровождение поездки и наличие видеосалона	13	27
	Наличие информации о передвижении по маршруту следования	73	82
Организация транспортного обслуживания	Безопасность доставки пассажиров до места назначения	94	74
	Минимальное расстояние (время) подхода к остановочному пункту	68	77
	Сервисное обслуживание	26	34
	Приемлемое расписание движения пригородных поездов	58	52
	Минимальная стоимость проезда	64	55

Проведенный анализ, показал, что качество транспортного обслуживания по оценке респондентов, включающего в себя комфорт и организацию перевозочного процесса, в основном не соответствует ожиданиям потребителя. Обозначенные показатели являются сегодня достаточно востребованными в региональном сообщении на различных видах транспорта и приобретают для его коммерческого успеха всё большее значение, так как, предоставляя основную услугу – «перевозку» – и развивая для пассажиров сектор услуг до начала поездки, в процессе ее осуществления и по прибытии поезда или автобуса, транспортное предприятие имеет возможность по-

вышать потребительскую ценность своего «продукта», привлекать на транспорт новых пассажиров и тем самым конкурировать с другими видами транспорта. При этом следует учесть, что неудовлетворительное качество предоставляемых услуг – основная причина обращения пассажиров к автомобильному или железнодорожному транспорту, на котором стоимость проезда иногда в 2 и более раза выше, чем на железнодорожном, или наоборот. Однако автомобильный транспорт оперативно реагирует на изменение спроса населения на услугу, особенно в предпраздничные и праздничные дни, когда увеличивается пассажиропоток и железнодорожный транспорт не справляется с его вывозом по требуемым направлениям.

Выявление величин, целей поездок, маршрутов следования, потребностей в услугах и их качество должно проводиться регулярными опросами и анкетированием на каждом направлении курсирования пригородных поездов или автобусов. При этом необходимо учитывать структуру регионального пассажиропотока, которую сегодня составляют не только рабочие, интеллигенция, служащие, студенты, учащиеся, но и пенсионеры, доля которых в выходные и праздничные дни на региональных направлениях садово-дачных кооперативов составляет около 70 % от всего пассажиропотока, а частота совершения ими поездок в течение рабочих дней незначительна. Основным побудительным фактором поездки для всех пассажиров является удобное время отправления и прибытия пригородных поездов или автобусов на начальноконечные пункты с минимальным временем нахождения в пути следования при достаточном числе предлагаемых мест, регулярности и безопасности движения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Горбашко, Е. А. Управление качеством: учеб. для бакалавров / Е. А. Горбашко. – М. : Юрайт, 2012. – 463 с.
- 2 Салимова, Т. А. Управление качеством / Т. А. Салимова. – М. : Омега-Л, 2012. – 416 с.
- 3 Квалиметрия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.rusmagistr.ru/page\\_0006/page\\_0056.htm](http://www.rusmagistr.ru/page_0006/page_0056.htm). – Дата доступа : 16.10.2023.
- 4 Абрамов, А. П. Маркетинг на транспорте / А. П. Абрамов, В. Г. Галабурда, Е. А. Иванова. – М. : Желдориздат. – 2001. – 329 с.
- 5 Власюк, Т. А. Моделирование взаимодействия железнодорожного и автомобильного транспорта по обслуживанию пассажиропотоков в крупных городах / Т. А. Власюк // Железнодорожный транспорт. – 2013. – № 7. – С. 54–60.
- 6 Власюк, Т. А. Квалиметрический подход к оценке качества пригородного сообщения на железнодорожном транспорте / Т. А. Власюк // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2013. – № 2. – С. 79–82.
- 7 Власюк, Т. А. Концептуальное моделирование пассажирских транспортных систем / Т. А. Власюк // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2014. – № 1. – С. 64–67.
- 8 Галабурда, В. Г. Методология корпоративного управления качеством транспортного обслуживания пользователей на железнодорожном транспорте / В. Г. Галабурда // Железнодорожный транспорт. – 2004. – № 2. – С. 1–22.

9 Организация железнодорожных пассажирских перевозок / А. А. Авдовский [и др.] ; под ред. В. А. Кудрявцева. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2008. – 256 с.

10 *Иловайский, Н. Д.* Сервис на транспорте (железнодорожном) : учеб. для студентов вузов ж.-д. трансп. / Н. Д. Иловайский, А. Н. Киселев. – М. : Маршрут, 2003. – 585 с.

11 *Киселев, А. Н.* Интермодальные системы в пригородных пассажирских перевозках / А. Н. Киселев, Е. В. Копылова // Железнодорожный транспорт. – 2003. – № 10. – С. 65–67.

12 *Каликина, Т. Н.* Пассажирские перевозки на ж.-д. транспорте : курс лекций / Т. Н. Каликина. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2007. – 136 с.

13 *Серин, С. А.* Управление качеством транспортной продукции : учеб. пособие / С. А. Серин. – М. : РГОТУПС, 2007. – 80 с.

*T. A. VLASIUK, L. A. GONCHAROVA, ZEN XIANFEN*

### **APPLICATION OF QUALIMETRIC METHODS FOR ASSESSING THE QUALITY OF PASSENGER TRANSPORTATION IN REGIONAL SERVICES ON DIFFERENT TYPES OF TRANSPORT**

The basic qualimetric methods are considered which allow to translate a qualitative estimation of given service by transportation of passengers in quantitative positions under his various characteristics (functional, technological, cost etc.).

Получено: 16.10.2023

---

**ISSN 2664-5025. Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов. Вып. 5. Гомель, 2023**

---

УДК 656.225:004.942

*М. Г. ГЕГЕДЕШ, С. А. ПЕТРАЧКОВ, Е. Н. ПОТЫЛКИН*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель  
gkrt@inbox.ru*

### **ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМИРУЕМОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗОВ НА ИХ ДИНАМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ ТРАНСПОРТИРОВКИ**

Рассмотрены вопросы влияния деформируемости элементов крепления грузов на их поведение в процессе перевозки железнодорожным транспортом. Определены общие принципиальные особенности деформации растяжек в процессе транспортировки груза. Результаты исследования могут быть использованы при разработке схем размещения и крепления грузов в вагонах.

Наиболее часто используемыми средствами крепления груза в продольном и поперечном направлениях являются деревянные бруски и металлическая проволока. Исследовано растяжение проволочных растяжек, используемых