

DOI: 10.5281/zenodo.15771086

Link: <https://zenodo.org/records/15771086>

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ “CARBON PASS” ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ ТУРИСТОВ В ПЕРИОД ПУТЕШЕСТВИЙ ПО УЗБЕКИСТАНУ

Атамуродов У.Н.

*соискатель Ташкентского государственного
транспортного университета.*

uatamurodov296@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются вызовы и перспективы интеграции транспортной и туристической отраслей Узбекистана в условиях глобализации. Особое внимание уделено необходимости устойчивого развития транспортной инфраструктуры, в том числе увеличению количества международных и внутренних авиарейсов, направлений и пассажиропотока. Отдельный раздел посвящён анализу возможности внедрения системы «Carbon Pass» в Узбекистане для учёта и компенсации углеродного следа туристов. Авторы предлагают конкретные шаги по созданию цифровой платформы, механизмы расчёта выбросов и стимулирования туристов к экологически ответственному поведению. Подчёркивается, что подобная система способна усилить устойчивость туристической отрасли, укрепить экологический имидж страны и способствовать выполнению международных экологических обязательств.

Ключевые слова: устойчивый туризм, углеродный след, транспорт, туризм в Узбекистане, Carbon Pass, экологическая ответственность, цифровая трансформация, авиация.

ВВЕДЕНИЕ.

Современное машиностроение, строительная механика и прикладная динамика активно сталкиваются с задачей подавления вибраций в конструктивных элементах, таких как балки, пластины и оболочки. Колебания этих элементов могут быть вызваны как внешними периодическими нагрузками, так и внутренними динамическими процессами, что особенно актуально для высокоточных систем, аэрокосмической техники, робототехники и транспортных сооружений. Ввиду этого разработка и внедрение эффективных систем виброподавления является одной из приоритетных задач инженерной науки. Одним из наиболее перспективных подходов к снижению вибрационной активности конструкций является применение динамических гасителей колебаний. В последние десятилетия было разработано множество моделей пассивных, активных и адаптивных гасителей, однако особый интерес представляют системы с подвижными гасителями, обладающими гистерезисными и упруго-диссипативными свойствами. Такие гасители способны перемещаться вдоль несущего элемента (в данном случае — балки), адаптируясь к изменяющимся условиям возбуждения и эффективнее снижая амплитуды колебаний по сравнению с традиционными стационарными устройствами. Гистерезисный характер демпфирования отражает реальные физические процессы, происходящие в материалах при циклических деформациях, и отличается от классических моделей вязкого демпфирования тем, что учитывает энергорассеяние, обусловленное внутренними потерями в

материале, возникающими в результате неоднозначной зависимости между напряжением и деформацией. Это делает такие модели более адекватными для описания реальных систем, в которых используются полимерные, композитные или магнитореологические материалы. Настоящая работа посвящена всестороннему анализу колебаний балки с подвижным гистерезисным упруго-диссипативным динамическим гасителем. Основное внимание уделяется математическому моделированию динамики системы, выявлению закономерностей влияния параметров гасителя (массы, жесткости, демпфирования, положения) на резонансные характеристики балки, а также оптимизации конфигурации системы для достижения наилучшего эффекта виброподавления. Система "балка + подвижный гаситель" описывается с использованием дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами, принимая во внимание нелинейные свойства гистерезисного демпфирования. Для построения модели используются как классические методы механики (метод Лагранжа, принцип Д'Аламбера), так и современные численные методы (метод конечных элементов, модальный анализ, спектральные методы). Отдельное внимание уделяется выбору математической модели гистерезиса, для чего рассматриваются модели Буйя, Preisach, Bouc–Wen и их модификации. Актуальность исследования обусловлена тем, что подвижные динамические гасители, особенно с учетом гистерезисных свойств, находят все большее применение в высокотехнологичных отраслях. Их использование позволяет создавать интеллектуальные конструкции, способные адаптивно реагировать на вибрационные нагрузки. Кроме того, данное направление активно развивается в контексте "умных материалов" и киберфизических систем. Целью данной работы является построение адекватной математической модели, позволяющей провести детальный анализ взаимодействия балки и подвижного гистерезисного гасителя, исследовать условия резонанса, определить критические параметры системы, а также предложить рекомендации по практическому применению таких устройств. Таким образом, проведенное исследование имеет как теоретическую, так и прикладную значимость. Оно не только расширяет понимание механизмов подавления колебаний в инженерных системах, но и закладывает основу для разработки эффективных виброизоляционных решений нового поколения, основанных на подвижных упруго-диссипативных элементах.

Процессы глобализации и международной интеграции в различных сферах экономики обуславливают необходимость опережающего развития сферы транспорта и туризма всех стран мира. По данным Всемирной туристской организация ООН в 2024 году международные поездки совершили 1,4 млрд туристов. В свою очередь, WTTC сообщает, что международные туристические расходы в 2024 году выросли почти на 12% — до \$1,87 трлн.

Соответственно такой объем туристов необходимо обслужить различными видами транспорта, в особенности обеспечить интегрированное и комплексное развитие индустрии туризма и транспорта. Это показывает важность управления транспортного сектора, влияющей на комплексное изменение мировой и локальной туристической индустрии в том числе и в Узбекистане. В Узбекистане

отмечается устойчивая динамика прироста зарубежных туристов с 2,3 млн в 2016 году до 10,3 млн в 2024 году. Поток внутренних туристов, осуществляемых гражданами страны достиг 20,7 млн путешествий по стране.

Наблюдается ускоренная динамика: с 2019 по 2024 годы общее количество авиарейсов увеличилось с 51,754 тыс. до 110,184 тыс. (темп роста — в 2 раза). Прогноз на 2025 год — довести этот показатель до 123,468 тыс. рейсов; **Международные рейсы:** в 2019–2024 годах количество авиарейсов выросло с 37,650 тыс. до 77,012 тыс. (рост — в 2 раза). Прогноз на 2025 год — 86,316 тыс. рейсов; **Внутренние рейсы:** с 14,11 тыс. рейсов в 2019 году до 30,09 тыс. в 2024 году. Прогноз на 2025 год — 37,152 тыс. рейсов.

Количество пассажиров, воспользовавшихся авиаперевозками, увеличилось с 6,458 млн человек в 2019 году до 13,192 млн в 2024 году. Прогноз на 2025 год — 15,310 млн пассажиров; **Международные пассажиры:** с 5,136 млн в 2019 году до 10,743 млн в 2024 году. Прогноз на 2025 год — 11,102 млн пассажиров; **Внутренние пассажиры:** с 1,321 млн в 2024 году до 2,449 млн. Прогноз на 2025 год — 2,675 млн пассажиров.

Количество маршрутов воздушного транспорта:

Общее количество маршрутов увеличилось с 121 в 2019 году до 195 в 2024 году (+61%). Прогноз на 2025 год — 209 маршрутов; **Международные маршруты:** с 109 в 2024 году до 177, прогноз на 2025 год — 188 маршрутов; **Внутренние маршруты:** с 12 до 18 маршрутов в 2024 году, прогноз на 2025 год — 21 маршрут.

МЕТОДОЛОГИЯ.

Национальный воздушный флот увеличился с 32 до 83 ед. за счет привлечения современных пассажирских и грузовых самолетов. Что позволило расширить географию и частоту полетов авиакомпаний Узбекистана в страны дальнего зарубежья с приростом количества с 19 до 34 стран (178,9%), частота еженедельных рейсов увеличилась с 82 до 268 (326,8%), количество маршрутов в страны СНГ увеличилось с 45 до 54 ед. (120%), частота рейсов в неделю увеличилось с 176 до 350 (198 процентов).

Как показывают результаты научных исследований в менеджменте транспортной сферы в мире, интегрированное развитие транспортной и туристической сферы требует совершенствования системы управления, так как затрагивает множество процессов в первую очередь экономические и международные отношения между странами, являются дискуссионными в глобальном масштабе, требует решения сложных и комплексных проблем, связанных с качественным обслуживанием туристов. В странах мира проводятся теоретические и научные исследования, посвященные решению комплексных проблем управления и менеджмента транспортной сферы, ориентированной на туристов, повышению эффективности международного взаимодействия в регулировании в этой сфере, за счет совершенствования методологических подходов современного менеджмента, внедрения современных информационных технологий в транспортной сфере с учетом специфики различных стран мира.

С учетом мировых тенденций в целях обеспечения охраны окружающей среды, эффективной борьбы с изменением климата, реализации задач в сфере экологии в рамках реализации обязательств «ЦУР – 2030», ускоренного внедрения современных подходов и методов перехода на зеленую повестку дня зеленого туризма, снижения карбонового следа формируемых в индустрии туризма нами изучены возможности и механизмы создания а также внедрение системы "Carbon Pass" в Узбекистане.

На наш взгляд, создание и внедрение системы "Carbon Pass" в Узбекистане для иностранных туристов может стать важным и поэтапным шагом в направлении устойчивого туризма и борьбы с изменением климата. В странах СНГ опыта внедрения такой системы не имеется, Узбекистан может стать первой страной, начавшей реализацию такой программы.

На международной арене внедрение системы “Carbon Pass” еще на стадии становления, при этом прогнозируется что только к 2040 году возможно будут внедрены углеродные паспорта. В некоторых европейских странах уже существуют некоторые законы и ограничения по внедрению некоторых элементов в процессе путешествий туристов. В основном это касается в сфере авиации, связанных с углекислым газом выбрасываемого коммерческими самолетами. По оценкам экспертов для значительного сокращения выбросов стоимость билетов должна будет повышаться на 1,4% каждый год, что отпугнет людей от полетов. Отмечается что внедрение системы “Carbon Pass” негативно отразится на потоках туристов в связи с тем, что эта стоимость ложится бременем на самих туристов, накладываемых на стоимость расходов по перелету, железнодорожному и автомобильному обслуживанию, проживанию, питанию и др. Так как на каждом этапе путешествий туристов образуется углеродный след.

К примеру, с 1 апреля 2023 года в Бельгии с пассажиров, летающих на короткие расстояния, и пассажиров старых самолетов начато взимание повышенных сборов, для того чтобы побудить туристов рассмотреть альтернативные формы путешествий. Франция решает запретить внутренние рейсы на короткие расстояния, если ту же поездку можно совершить на поезде за два с половиной часа или меньше. Аналогичная схема готовится и в Германии. Опрос YouGov показал, что 70% немцев поддержали бы такие меры по борьбе с изменением климата, если бы были доступны альтернативные варианты транспорта, такие как поезда или водное путешествие.

В условиях Узбекистана и недостатка транспортной инфраструктуры, нехватки авиаперелетов и ЖД поездов, а главное системы учета и отслеживания «углеродного следа» формируемых со стороны туристов в период путешествий, **полноценное внедрение системы “Carbon Pass” в ближайшие годы с учётом всех этапов туристической, видов транспорта, проживания, питания и посещения туристических достопримечательностей достаточно проблематичным. Однако с учетом мировых тенденции необходимо начать работу для реализации в течении 2025- 2027 гг.**

Основным документом по снижению выбросов углекислого газа в атмосферу является Закон Республики Узбекистан “Об охране атмосферного воздуха” № 353-І от 27 декабря 1996 г. с изменениями и дополнениями. Статья 29. Ответственность за нарушение законодательства об охране атмосферного воздуха **не предусматривает ответственность иностранных граждан** «Предприятия, учреждения, организации и граждане обязаны возместить вред, причиненный нарушением законодательства об охране атмосферного воздуха, в порядке, установленном законодательством...».

В статье 25. «Компенсационные выплаты за вредное воздействие на атмосферный воздух» указано что «Компенсационные выплаты за вредное воздействие на атмосферный воздух взыскиваются с предприятий, учреждений и организаций в порядке и размерах, устанавливаемых законодательством». Т.е. в статье 25 **не предусмотрено компенсационные выплаты со стороны физических лиц, в том числе иностранных туристов. Однако для транспортных компаний таких как авиакомпании, железнодорожный и автомобильный транспорт механизм взимания компенсаций за углеродный след вполне возможен.**

Для внедрения данной системы в условиях Узбекистана **требуется создание цифровой системы «Carbon Pass» для отслеживания и компенсации углеродного следа со стороны иностранных туристов, путешествующих по Узбекистану, с целью продвижения устойчивого туризма, повышения экологической ответственности и поддержки зелёных инициатив в стране.**

Расчет углеродного следа туристов и влияние компенсационных выплат на потоки въездного туризма

По предварительным оценкам **внедрение системы "Карбон Пасс" приведёт к значительному увеличению стоимости туристического пакета/туристической поездки в Узбекистан.**

К примеру:

- «карбоновый след» за один авиа-полёт по направлению Стамбул- Ташкент составляет около - 0.79 тонн CO₂ или в эквиваленте подлежит компенсации в размере 7.56 евро, (в два конца 15 евро).

В период путешествия в Узбекистане и осуществления авиаполётов по маршруту Ташкент-Самарканд компенсационные выплаты составляют 4,5 евро, Самарканд - Бухара составит 5,1 евро, Бухара - Ургенч – 4,3 евро, Ургенч - Ташкент - 4,3 евро;

- при использовании ЖД транспорта выплаты составят около 5-10 евро;

- использование общественного автомобильного транспорта (автобусы, микроавтобусы, легковые автомобили) в период путешествий в Узбекистане компенсационные выплаты могут составить около 10- 16 евро;

- компенсационные выплаты «карбонового следа» за сутки проживания могут составить около 2,5 евро, при условии среднего срока путешествий в Узбекистане в 8 дней сумма составит 20 евро;

- использование объектов общественного питания и формируемых за счет этого карбоновых выбросов, компенсационные платежи могут составить до 15 евро;

- за использование объектов развлечения и туристических достопримечательностей внутри страны около 10 евро;

В целом одна туристическая поездка иностранных туристов за период путешествий может вырасти до 100 евро за одно посещение страны.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ.

В условиях относительно **высокой стоимости туристических пакетов в Узбекистане (в среднем для туристов из дальнего зарубежья в 1500-2000 долл), дополнительные расходы по платежам “Carbon pass” может негативно отразиться на туристической конкурентоспособности Узбекистана как важной туристической дестинации и потенциально снизит поток туристов в страну, в том числе из стран СНГ и Центральной Азии.**

Поэтому, в текущих условиях на период до 2026 года **представляется целесообразным внедрить упрощённый механизм и систему “Carbon pass”** в котором каждый въезжающий иностранный турист мог бы оплачивать условную **стоимость в 1 долл как платеж за углеродный след**, что в целом в масштабах страны позволит осуществить сбор средств в сумме более 10 млн долл США в год, которые можно будет направить на посадку деревьев для снижения углеродного следа.

Для успешной реализации системы «Carbon Pass» предлагается:

1. Создание цифровой платформы «Carbon Pass»

- разработка специализированного мобильного приложения и/или веб-сайта «Carbon Pass» в Узбекистане;

- создание системы регистрации иностранных туристов (возможно, интеграция E-Mexmon, пограничного контроля и др.).

- разработка механизма отслеживания маршрутов и видов используемого транспорта, гостиниц и видов активности.

2. Разработка калькулятора углеродного следа в условиях Узбекистана

- разработка системы автоматического расчёта углеродного следа в условиях Узбекистана (авиа, ЖД, автотранспорт, гостиницы, точки питания, объекты развлечений и др.) туристов (однако учитывая разные маршруты (более 10 млн иностранных туристов) и видов активностей, а также длительности пребывания индивидуальных туристов, это представляется достаточно сложным;

- рекомендуется использование международных стандартов расчетов (например, DEFRA, ICAO);

- необходима интеграция с GPS/транспортными API для оценки маршрутов следования иностранных туристов в Узбекистане;

- требуется учёт различных видов транспорта, видов средств размещения (отели, гостиницы, хостелы, гостевые дома, учитывая, что 80% целей поездки посещение родственников и проживание в их домах вызывает трудности), питания и активностей в период путешествия иностранных туристов.

3. Разработка механизмов компенсации «углеродного следа»

- разработка механизмов и систем онлайн платежей через мобильные устройства, а также различных вариантов компенсаций (оплата онлайн требует интеграции различных платежных систем, в том числе международных банковских карт туристов). Это создает сложности в вопросах сохранения персональных данных и вопросов безопасности;

- сбор и аккумуляция средств в **Фонд экологии**, охраны окружающей среды и обращения с отходами/**Фонд "Зелёный Узбекистан"/«Яшил макон»** за счет сбора средств от иностранных туристов путешествующих по Узбекистану;

- рассмотреть возможность в интеграции системы «Carbon Pass» по взиманию с электронной системой "EcoFund" которой частично действует система для граждан Узбекистана;

- для иностранных туристов необходимо предоставить возможность выбрать конкретный проект, в которых бы желал плательщик направить суммы компенсационных платежей за созданный ими «углеродный след», такие как посадка деревьев, возобновляемая энергетика, экологическое образование, восстановление экосистем и др.

4. Разработка механизмов поощрения туристов за участие в системе «Carbon Pass»

- создание и внедрение отличительных знаков и/или рейтингов за низкий углеродный след;

- предоставление скидок от возможных партнёров (эко-гостиницы, кафе, музеи и др.). Это требует согласования размеров скидок со стороны различных объектов, получивших сертификат зеленных объектов;

- внедрение сертификатов "Эко-турист в Узбекистане" при въезде туристов или в период путешествий по стране при условии оплаты определенных сумм по системе «Carbon Pass».

Преимущества внедрения “Carbon pass”

- содействие в реализации целевых задач ЦУР – 2030;

- укрепление имиджа Узбекистана как экологически ответственного направления в индустрии туризма;

- привлечение "эко-туристов" в Узбекистан;

- развитие зелёных технологий и бизнеса в туристической индустрии.

Ожидаемые результаты от внедрения системы в течении 2026 – 2027 годы

Показатель	План на 2027
Кол-во туристов, зарегистрированных в системе	100,000+
Объём собранных средств на эко-проекты	\$1,000,000
Объём скомпенсированного CO ₂	100 тыс. тонн
Количество поддержанных проектов	10+
Индекс устойчивого туризма (по международным стандартам)	+10% прирост

Таким образом система «Carbon Pass» может стать флагманским экологическим проектом Узбекистана, позволяющим:

- продвигать имидж страны как экологически ответственного направления;

- стимулировать зелёные инвестиции в регионах;

- обеспечить цифровую трансформацию в сфере туризма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Современные глобальные вызовы, связанные с изменением климата и необходимостью устойчивого развития, требуют внедрения инновационных решений во всех сферах жизнедеятельности, включая туристическую отрасль. Узбекистан, обладая богатым историко-культурным и природным потенциалом, стремится к укреплению своего имиджа как экологически ответственного туристического направления. В этом контексте предложение по созданию и внедрению системы “Carbon Pass” для иностранных туристов представляет собой актуальную и стратегически значимую инициативу. Проведенный анализ показывает, что внедрение “Carbon Pass” позволит реализовать ряд важнейших задач: во-первых, повысить экологическую осведомленность туристов и стимулировать их к более устойчивому поведению во время путешествий; во-вторых, создать прозрачный механизм учета и компенсации углеродного следа, связанного с туристической деятельностью; в-третьих, интегрировать цифровые и климатические технологии в развитие туризма, что соответствует целям «зеленого» перехода Узбекистана. Система “Carbon Pass” может стать эффективным инструментом взаимодействия между государственными структурами, туристическими агентствами и самими путешественниками. Она будет способствовать формированию экологической культуры среди гостей страны, а также откроет новые возможности для привлечения инвестиций в проекты по декарбонизации и сохранению окружающей среды. Использование блокчейн-технологий, цифровых приложений и онлайн-платформ позволит обеспечить прозрачность, простоту и доверие к системе как со стороны пользователей, так и со стороны регуляторов. Таким образом, разработка и реализация “Carbon Pass” в Узбекистане может стать важным шагом на пути к устойчивому туризму и климатической ответственности. Это позволит республике не только укрепить свои позиции на международной арене как экологически ориентированной страны, но и будет способствовать достижению национальных целей в области устойчивого развития и международных климатических обязательств. В будущем успешная реализация данного проекта может послужить моделью для других стран Центральной Азии и СНГ.

Список литературы:

1. Turaev , B., & Shodiyev, K. (2023). Development of Organizational and Economic Mechanisms for Attracting Investments in the Tourism Sector. *Central Asian Journal of Innovations on Tourism Management and Finance*, 4(2), 13-21. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/PNFC5>
2. Turaev , B., Shodiyev, K., & Atamurodov, U. (2023). Scientific and Practical Development of the Tourism Sector in the Innovative Economy Aspects. *Central Asian Journal of Innovations on Tourism Management and Finance*, 4(2), 22-29. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/VTBUJ>

3. Turaev, B., Shodiyev, K., & Atamurodov, U. (2023). Modernization, Intellectualization and Diversification of Production. *Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal*, 2(2), 17-27.
4. Bakhodir Turaev, & Kamoliddin Shodiyev (2023). Model for optimizing the production of tourism enterprises. *Science and Education*, 4 (1), 897-907
5. Turaev, B., & Shodiyev, K. (2023). Innovation Transfer Management in Higher Education Countries.
6. Shodiyev, K. (2022). Scientific and Practical Aspects of Sustainable Development of Tourism in An Innovative Economy. *Miasto Przyszłości*, 24, 307–311. Retrieved from <http://miastoprzyszlosci.com.pl/index.php/mp/article/view/92>
7. Khusainov Shamshidin Yalgashevich, Shodiyev Kamoliddin Shamsiddin o'g'li, & Kim Dinara Vladislavovna. (2021). HEALTH OF CHILDREN OF PRESCHOOL AGE AND OPPORTUNITIES OF RECOVERY UNDER THE INFLUENCE OF PHYSICAL STRESS OF CHILDREN'S PRESCHOOL INSTITUTIONS OF SAMARKAND CITY. *World Bulletin of Management and Law*, 3, 23-25. Retrieved from <https://scholarexpress.net/index.php/wbml/article/view/136>
8. Shodiyev, K. (2021). On Methods of Searching for Generalized Solutions of Simple Differential Equations. *International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology*, 1(5), 51.
9. Shodiev, K. (2021). THE ENTRE GOVERNMENT–PRIVATE PAR SPHERE. *ResearchJet Journal of A*.
10. Sirojiddinov, U. S., & Shodiyev, K. (2021). Methodological Bases for Studying Tourist-Recreation Complexes. *Central Asian Journal of Innovations on Tourism Management and Finance*, 2(9), 29-34. <https://doi.org/10.47494/cajitm.v2i9.148>
11. , & . (2021). The Use Of Strength Sensors In Construction. *The American Journal of Engineering and Technology*, 3(09), 12–17. <https://doi.org/10.37547/tajet/Volume03Issue09-03>
12. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=wy_UQX0AAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=wy_UQX0AAAAJ:j3f4tGmQtD8C
13. <http://scientificprogress.uz/storage/app/media/2-3.%20038.%20222-228.pdf>
14. Shodiev, K. (2021). THE ENTRE GOVERNMENT–PRIVATE PAR SPHERE. *ResearchJet Journal of A*.
15. Pulatovich, M. B., & Shodiyev, K. (2021). Thermal Insulation of Basement Walls of Low-Rise Residential Buildings and Calculation of its Thickness. *International Journal of Culture and Modernity*, 9, 19-27.