
ИННОВАЦИОННОЕ И ПРОМЫШЛЕННОЕ РАЗВИТИЕ

УДК 338.47:656(575.3) DOI 10.46960/2713-2633_2023_2_36

Т.И. Тохиров

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ МЕГАТРЕНДОВ НА РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

Таджикский технический университет им. академика М.С. Осими
Худжанд, Таджикистан

Представлены результаты качественного анализа мегатрендов, которые могут быть использованы для описания основных тенденций, определяющих направления будущего развития транспорта, и их возможные последствия. Показано, что на транспорт как часть современного общества оказывают влияние несколько тенденций: экономические, технологические, демографические, социальные. Глобальные тенденции можно разделить по их продолжительности и непрерывности на две группы: установившиеся и стабильные тенденции и тенденции перспективного, неопределенного характера. В первой группе описано семь тенденций: глобализация, рост населения мира, урбанизация, увеличение социального неравенства, демографические и социальные изменения, структурные изменения в экономике, изменение климата. Показано, что перспективные, менее устоявшиеся тенденции, стали очевидными в последние годы и, вероятно, будут иметь значение в будущем. Рассмотрены перспективные тенденции, актуальные для мобильности и транспорта: дефицит энергетических ресурсов и изменение технологий. Делается вывод о том, что использование мегатенденций с их классификацией недавних, сложившихся и предполагаемых неопределенных тенденций обеспечивает основу для качественного анализа формирующихся базовых условий развития транспортной отрасли и оценки их актуальности в будущем.

Ключевые слова: мегатенденция, транспортная система, технологическое изменение, инновации, энергетические ресурсы, глобализация, демография, урбанизация.

Введение

Развитие транспортной отрасли во многом связано с технологическими инновациями. По мере того как инновации применялись для решения транспортных проблем, время в пути уменьшалось, а способность переме-

щать большие объемы грузов и пассажиров увеличивалась. Инновации продолжают, поскольку исследователи транспорта работают над поиском новых способов снижения затрат и повышения эффективности транспорта. С начала исторического развития мировое сообщество сталкивается с процессом изменений во всех отраслях человеческой деятельности, которые продолжают до сих пор, в этом процессе транспортная отрасль не является исключением. Спрос на транспортные услуги, объем перевозок и, вместе с этим, потребность в транспортной инфраструктуре продолжают расти, а растущая и крайне изменчивая цена на нефть бросает вызов экономике и обществу. В то же время органам власти всех уровней, лицам, принимающим решения в области политики и планирования, приходится иметь дело с финансовым кризисом, который приводит к нехватке средств для обслуживания и расширения транспортной инфраструктуры, и они должны решать проблему изменения климата путем сокращения вредных выбросов и потребления энергии. Поскольку ожидается ухудшение ситуации, ведущее к фундаментальным изменениям, возможна трансформация транспорта как отрасли, что в то же время должно повлиять на современное понимание транспортного обслуживания экономики и общества.

Современный транспорт меняется. В связи с растущим спросом на транспортные услуги обостряются такие проблемы, как финансирование, борьба с выбросами и неустойчивые цены на энергетические ресурсы. Решения, принимаемые в области политики и планирования, должны решить эти проблемы и попытаться разработать транспортную систему, способную удовлетворить будущие потребности общества и экономики. Таким образом, существует потребность в концепциях будущей системы в качестве руководства для принятия решений. Помимо разработки новых транспортных технологий, требуется адаптация существующих технологий к изменившемуся миру энергетических зависимостей и учет социальных изменений.

Транспорт является частью современного общества, следовательно, на него влияют несколько тенденций:

- экономические тенденции (глобализация, экономический рост, ограниченность финансовых ресурсов);
- технологические тенденции (информационные и коммуникационные технологии);
- демографические тенденции (старение, уменьшение размера домохозяйства, иммиграция);
- социальные тенденции (изменения образа жизни, экологические проблемы, проблемы безопасности, социальная изоляция).

Глобальные изменения (тенденции) можно разделить по их продолжительности и непрерывности на две группы.

1. Недавние, установившиеся и стабильные тенденции: их данные основаны на долгосрочных эмпирических наблюдениях, описывают текущие события, которые дают представление о вероятном развитии и результатах в будущем. Такие тенденции позволяют нам понять события, которые происходили в последнее время, и оценить их результаты, поскольку некоторые из последствий можно наблюдать уже сегодня.

2. Тенденции перспективного, неопределенного характера: они имеют более короткую историю и более неопределенны, поскольку могут исчезнуть, не закрепившись. Их можно использовать для выявления качественных изменений, что обеспечивает более перспективное представление событий.

Глобальные мегатренды и новые технологии: вызовы и угрозы

Термин «мегатренды» был впервые использован Дж. Нейсбитом в одноименном произведении в 1982 г. [1]. Так ученый именовал крупномасштабные тенденции, определяющие, формирующие эволюцию качественных характеристик общества [2]. Современные глобальные мегатренды – это крупномасштабные, долгосрочные процессы мирового развития, определяющие качественное содержание текущего этапа эволюции мирового общества.

Мегатренды описывают фундаментальные, длительные процессы, которые по-разному влияют на экономику и общество и, таким образом, также влияют на спрос и предложение на рынке транспортных услуг. Анализ тенденций и их влияния дает представление о характере процесса трансформации и связанных с ним проблем. В частности, можно показать, что ключевые факторы, влияющие на процесс преобразования транспортной системы, взаимосвязаны, и некоторые из них включают изменения внутри транспортной системы, которые влияют на другие части системы. Текущие события с историческим фоном в несколько десятилетий и которые могут быть подтверждены данными, например, рост населения мира, рост доли азиатского ВВП или доли городского населения, считаются недавними тенденциями. В этой категории выделены следующие тенденции.

1. **Глобализация.** Глобальное перераспределение доходов влияет на спрос на услуги транспорта, покупку транспортных средств, а также на развитие транспортных технологий, которые должны будут удовлетворять потребности разных культур по сравнению с последними несколькими десятилетиями.

Эпоха Глобализации 2.0 в основном касалась передвижения людей. Анализ литературных источников определил, что основные причины, по которым люди уезжают за границу: учеба, путешествия, доступ к медицинским услугам, туризм и обмен культурным опытом. Люди обменивали свою потребительскую силу на образовательные, медицинские и культурные ресурсы. Эта эпоха глобализации длилась около 10 лет, примерно до 2020 г.

Последние пару лет постепенно обретает свои права Глобализация 3.0. Эта волна глобализации в основном сосредоточена на информации, данных, технологиях и финансах, характеризующихся высоким уровнем технологического обмена на основе данных и информации. В Глобализации 3.0 развиваются три ключевые темы, а именно перестройка глобальных цепочек поставок, содействие устойчивому развитию и борьба с изменением климата, а также создание сбалансированной экосистемы активов данных.

Модель экономического роста Республики Таджикистан является нересурсной (модель внутреннего спроса), характеризуется высоким экономическим дисбалансом, экономической уязвимостью и зависимостью от геополитических отношений. Таджикистан имеет определенное инвестиционное, производственное, финансовое сотрудничество с Китаем. В основном республика сконцентрирована на сельском хозяйстве и строительстве инфраструктуры. «Один пояс, один путь» содействует внедрению инвестиций и многопрофильному сотрудничеству предприятий, финансируемых из Китая. Однако при этом существует множество препятствий для инвестирования проектов: большие помехи для финансирования, низкий уровень трансграничного финансового сотрудничества, области сотрудничества чрезмерно сконцентрированы, инвестирование проектов подвержено влиянию геополитических факторов в рамках инициативы «Один пояс, один путь» [3].

2. **Рост населения мира** будет продолжаться и увеличивать спрос на товары, природные ресурсы и энергию. Вместе с перераспределением благосостояния потребление в странах с развивающейся экономикой растет. В Таджикистане за 30 лет независимости население с 5,5 млн в 1991 г. возросло до 9,5 в 2020 г.; 2,5 млн населения живут в городах, а 7 млн населения – в сельской местности [4]. Следствием этого являются рост цен, растущая эксплуатация природных ресурсов, а также возросшая международная торговля и перевозки. Рост населения Таджикистана в основном в сельской местности в труднодоступных горных регионах может привести к неэффективности транспортной инфраструктуры, в то время как урбанизированные регионы, такие как города Душанбе, Худжанд, Регар и Бохтар должны справляться с растущим объемом транспортных услуг.

3. **Урбанизация** – перемещение населения и экономики в крупные города – сильнее всего проявляется в странах с формирующимся рынком. Ожидается, что переход экономики Таджикистана от аграрного типа к индустриальному приведет к урбанизации, хотя и более медленными темпами. Концентрация людей и рынков труда в центрах позволяет повысить эффективность перевозок. Проблемы возникают из-за концентрации транспорта в часы пик. Тенденции к централизации и отходу от периферии приводят к противоречивым ситуациям, когда рентабельность, инфраструктура и

транспортные операции должны соответствовать противоречивым требованиям. Обеспечение равной доступности и одновременное достижение реальных затрат на транспортировку – одна из главных задач на будущее.

4. **Рост социального неравенства** происходит вместе с увеличением уровня доходов, усиливая разрыв в уровне благосостояния в последние несколько десятилетий, особенно в странах с развивающейся экономикой [5]. Разрывы в благосостоянии сопровождаются другими социальными неравенствами, такими как доступ к рынкам труда, жилью, образованию и здравоохранению, в том числе, в промышленно развитых странах. Различия в транспорте отражаются в разной или исключительной доступности, в зависимости от ценообразования на услуги транспорта, которые могут возникать как побочные эффекты политических мер, направленных на сокращение объемов перевозок, выбросов и бремени государственного финансирования.

5. **Демографические и социальные изменения** в мире отразятся в ожидаемом в будущем увеличении доли населения старше 65 лет, особенно в странах Азии, а также в США и Европейском Союзе [6-8]. Демографическое старение окажет значительное влияние на потребности и услуги в области транспорта. Поскольку сегодня пожилые люди, по сравнению с предыдущими поколениями, здоровее, богаче и ведут более активный образ жизни, они больше путешествуют. Социальные изменения, такие как уменьшение размеров домохозяйств, влияют на спрос на жилье, что приводит к новым структурам поселений и изменениям в дорожном движении. Изменение образа жизни с более широким использованием информационных и коммуникационных технологий и социальных сетей приводит к изменениям в поведении и различным моделям перевозок, а также может снизить физическую мобильность в целом.

6. **Структурные изменения в национальной экономике** от производства к услугам и сдвигом внутри отраслей предопределяют предстоящее общество знаний. Приобретение знаний и инновации могут привести к развитию экологически чистых транспортных технологий, мультимодальных поддерживающих информационных и коммуникационных технологий, решений и новых концепций мобильности. Со стороны спроса это может сопровождаться более широким использованием альтернативных транспортных услуг, таких как совместное использование автомобилей, электромобилей или самоорганизующаяся мобильность на основе социальных сетей.

7. **Изменение климата**, загрязнение окружающей среды и экологическая этика оказывают влияние как проблема глобального давления, которая создает значительные негативные внешние последствия для общества. Издержки изменения климата в виде ущерба и необходимых мер по адаптации требуют новой политики для решения проблем и покрытия затрат. По-

литические меры, связанные с охраной окружающей среды (налоги и регулирование выбросов) стимулируют техническое развитие. Если экономика отреагирует на эту тенденцию, создав соответствующие продукты и услуги, можно будет добиться изменения поведения в сторону устойчивой мобильности и транспорта.

Описанные выше тенденции оказывают и будут оказывать влияние на транспорт, не только воздействуя на саму систему, но и оказывая серьезное влияние на политику и планирование. Региональный сдвиг спроса и экономической мощи, описанный в «Глобализации 2.0», вероятно, вызовет культурный сдвиг в развитии и инновациях в сфере транспорта, поскольку решения, технологии и инфраструктура будут разрабатываться в соответствии с потребностями таких рынков, как Китай, Индия и развивающиеся страны. Рост населения мира уже сказался, увеличивая нагрузку на ресурсы в целом, особенно на энергию, и на уровни цен на них. Это приведет к усилению поиска заменителей и инноваций в них. Растущая урбанизация уже привела к перегрузке городских транспортных систем. Это приведет к дальнейшему увеличению и усугублению затрат на развитие и обслуживание инфраструктуры, а также необходимость обеспечения безопасности, защищенности и отказоустойчивости в общественном транспорте. Неравенство выражается не только в недоступности мобильности для определенных групп населения, но и в разной доступности и качестве транспорта для городских и сельских районов. Демографические изменения увеличивают потребность в мобильности группы населения, которая не только ведет более активный образ жизни по сравнению с предыдущими поколениями, но и в определенной степени ограничена физически. Постоянное развитие общества знаний обеспечивает индивидуальную мобильность на основе общественного транспорта и, с другой стороны, создает «знание и информационное давление» на пользователей: необходимость справляться с новыми технологиями, образованием и поиском информации. Изменение климата вызовет необходимость адаптировать транспортную систему к изменяющимся погодным условиям.

Поскольку *устоявшиеся* тренды предоставляют некоторые основанные на данных доказательства будущего развития, они позволяют составить представление о вероятном будущем или, по крайней мере, о возможных будущих событиях. Неопределенность существует из-за неизвестной динамики этих тенденций, неизвестных результатов их взаимозависимостей и менее определенных тенденций, влияющих на процесс трансформации. *Перспективные*, менее устоявшиеся тенденции, стали очевидными в последние годы и, вероятно, окажут влияние в будущем. Рассмотрим далее перспективные тенденции, актуальные для мобильности и транспорта: нехватка энергетических ресурсов и изменение технологий.

Анализ влияния нехватки энергетических ресурсов на развитие транспортной системы

Транспортный сектор является крупным потребителем энергии, весьма зависимым от ископаемого топлива и динамики цен на него. Дефицит энергии не только существенно повлияет на транспорт, роль его в потреблении энергии делает этот сектор одной из основных отправных точек для изменений, когда речь идет о преобразовании энергетической системы и источника. Из-за динамики спроса и неопределенности в отношении резервов ископаемых энергоносителей, пиковой добычи нефти и потенциала заменителей, таких как газовый гидрат, дефицит остается перспективной тенденцией. Хотя дефицита в абсолютном выражении в ближайшем будущем может не возникнуть, рост цен создает относительный дефицит в смысле доступности. С ростом спроса на энергию с начала этого тысячелетия наблюдается устойчивый рост цен на энергоносители. С ценами на энергоносители особенно трудно справиться из-за их изменчивого характера, который также увеличился за последние несколько десятилетий. Растущий спрос на энергию и ее использование в связи с экономическим ростом и ростом населения увеличили добычу нефти за пределами легкодоступных запасов. Ожидается, что это развитие продолжится, что приведет к сложной, дорогостоящей добыче и нехватке ресурсов [9].

Помимо вопроса о том, возникнет ли и когда возникнет физический или относительный дефицит энергии, политики уже начали рассматривать этот вопрос в своей повестке дня. Поскольку экономика и общество, особенно в области транспорта, в значительной степени зависят от наличия энергии, национальная политика отражает ситуацию в различных стратегиях, которые они принимают для решения этой проблемы, с целью стать более самодостаточным в области энергетики. В зависимости от имеющихся ресурсов ситуация и стратегии различаются в зависимости от страны. В то время как Китай инвестирует за рубежом, например, в Африке, для добычи сырья и других ресурсов, Соединенные Штаты все больше полагаются на ресурсы своей страны. Благодаря сочетанию достижений в области бурения и новых технологий США стремятся стать полностью самодостаточными на энергетическом рынке.

Рост спроса и цен на природные энергоресурсы неизбежен на историческом пути потребления, связанного с экономическим ростом. Неопределенность возникает из-за нестабильности, связанной с разрушительными событиями, такими как политические конфликты (например, специальная военная операция на Украине) [10] или экономические кризисы, а также из-за неопределенности доступных месторождений и заменителей ископаемой энергии. Характер и направление изменений в сторону использования альтернатив ископаемой энергии остаются такими же неясными, как и скорость адаптации транспортной системы с ее инфраструктурой, транспортными средствами и другими компонентами.

Анализ влияния технологических изменений и инноваций на развития транспортной системы

Исторически технология рассматривалась как движущая сила изменений и как решение недавних или будущих проблем. Автомобиль, персональный компьютер, информационные и коммуникационные технологии являются яркими примерами технологий, меняющих не только образ жизни, но и общество и экономику с точки зрения структуры, организации и процессов. Технологические изменения характеризуются как перспективная тенденция из-за непредсказуемого воздействия на транспорт и мобильность. Области технологий, которые меняются наиболее динамично и, как ожидается, будут продолжать меняться в будущем, будут особенно влиять на трансформацию транспорта.

Ожидается технологический скачок, особенно в области нанотехнологий, биотехнологий и информационных и коммуникационных технологий, что также повлияет на транспорт и мобильность. Комплексный характер этого технического сдвига затрудняет прогнозирование его воздействия. Технологический прогресс в конкретных областях оказывает воздействие за их пределами и может создавать синергию [11, 12].

Легкие материалы, новые аккумуляторные технологии, информационные и коммуникационные технологии для интеллектуальной организации транспорта могут способствовать созданию энергоэффективных решений для электромобилей. Благодаря этому синергизму создаются новые подходы и способы мышления. Последствия есть и будут революционными и их можно сравнить с индустриализацией или цифровизацией. Внедрение и использование новых технологий может привести к смене парадигмы, которая сделает возможным новый образ жизни, методы работы и организацию работы транспорта.

Ожидается, что в сфере транспорта инновации изменят технологии транспортных средств, материалов и двигателей, а также инфраструктурные технологии. Чтобы определить основные области изменений и охарактеризовать изменения, необходимо определить и проанализировать технологии, которые могут привести к прорыву, с точки зрения их влияния на транспортную систему и их потенциала для формирования процесса преобразования.

Обзор литературных источников [13-15] показал, что в области транспорта наблюдается влияние определенных технологий в транспортных средствах (автономные транспортные средства, высокоскоростные поезда, автомобили на сжатом воздухе), двигателях (электрических, эффективных ископаемых, топливных элементах, гибриды), материальные и инфраструктурные технологии (связь между транспортными средствами/инфраструктурой, интеллектуальные дороги, системы управления дорожным

движением). Кроме того, могут получить свое дальнейшее развитие автономные транспортные средства. Системы помощи водителю уже доступны и могут поддерживать конкурентоспособность автономного вождения. Высокоскоростные поезда как транспортные технологии, их потенциал можно объяснить тем, что они представляют собой альтернативу полетам и позволяют сократить время в пути на железнодорожном транспорте.

Для будущего транспорта [16-18] большое значение имеют двигатели на топливных элементах, электрические и гибридные двигатели. Что касается электромобилей, ожидается, что диапазон аккумуляторов значительно расширится, а затраты снизятся благодаря внедрению новых технологий. Внедрение гибридных автомобилей, сочетающих в себе положительные стороны обычных и электрических транспортных средств, приведет к снижению расхода топлива и снижению прямых выбросов за счет использования электроэнергии. Инновационные материалы могут уменьшить вес автомобиля и дополнительно способствовать снижению энергопотребления и, таким образом, снижению выбросов. Связь между транспортными средствами и транспортной инфраструктурой, а также интеллектуальные дороги и системы управления дорожным движением рассматриваются как информационные и коммуникационные технологии и инфраструктурные решения, которые окажут существенное влияние в будущем.

Таким образом, эксперты видят высокий рыночный потенциал для технологий, ведущих к более высокой автономности транспортного средства, что предполагает своего рода гипериндивидуализацию транспорта на индивидуальном уровне.

Обсуждение и выводы

Мир формируется растущей глобальной экономикой и быстрым пространственным развитием, что приводит к увеличению спроса на мобильность и логистику. Плотность городов и пространственная организация являются важнейшими элементами, влияющими на потребление энергии, особенно в транспортных и строительных системах. По мере роста благосостояния домохозяйства выбирают более крупные жилые площади, что приводит к разрастанию городов и пригородов, что является центром (основой) любого общества и экономики, в свою очередь они опираются на разветвленную транспортную инфраструктуру, которая развивалась в течение многих десятилетий. Проблема, связанная с этим, заключается в том, что для поддержания перегруженной инфраструктуры и проектирования новой требуется значительное количество времени и средств.

Еще одной проблемой становятся последствия урбанизации. В то время как города и агломерации приобретают центральное положение, доступность сельских территорий начинает снижаться в региональном плане по сравнению с городами, а также в абсолютном выражении. В некоторые

сельские поселения трудно добраться на общественном транспорте. Пожилые люди и лица с ограниченными физическими возможностями испытывают трудности с доступом к здравоохранению или услугам для повседневной жизни – возникают различия между городскими и сельскими территориями, а также между различными социальными группами. Поскольку мобильность является базовой потребностью как для национальной экономики, так и для отдельного человека, недоступность мобильности приводит к исключению со стороны человека и ставит под угрозу его экономическое благосостояние.

Не менее важной проблемой остаются выбросы, вызванные транспортом. Согласно многочисленным медицинским исследованиям, выбросы от транспорта создают неприемлемые условия для здоровья [19]. Последствия и побочные эффекты роста транспорта и мобильности могут привести к кризису, когда заторы, выбросы и стоимость превысят управляемые размеры. Термин «кризис на рынке транспортных услуг» характеризуется нарастанием проблем, требующих приспособлений и изменений.

Таким образом, недавние мегатенденции оказались «тенденциями роста», что привело к глобальному сотрудничеству, росту городского населения в мире и увеличению населения пожилого возраста, что привело к большей мобильности и увеличению объемов перевозок. Ожидается также увеличение социального и регионального неравенства, а также предложение продуктов и услуг, основанных на знаниях, для использования которых требуются знания и навыки, и которые, следовательно, могут увеличить разрыв между социальными группами в зависимости от их возможностей. Кроме того, можно выявить «тенденции изменений». К ним относятся изменение климата с непредсказуемыми экстремальными погодными явлениями и неизвестными региональными последствиями, тенденцию роста глобальных эпидемиологических рисков, а также смещение экономической и политической власти в сторону Азии.

Направления и последствия технологических изменений трудно предсказать. Они управляются рынком, экономикой и обществом, а также связаны с политическими нормами и условиями и реагируют на них. Для решения проблем, возникающих в связи с ростом мобильности и нехваткой ископаемой энергии, внедряются инновации для снижения энергопотребления и выбросов CO₂, такие как двигатели или легкие транспортные средства, а также решения для общественного транспорта.

Системы связи, автономизации и управления дорожным движением открывают новые возможности, которые кажутся более перспективными, чем технологии, решающие проблемы, особенно экономии. Без давления цен или правил не возникает необходимости покупать или продавать энергоэффективные технологии – как это было показано в прошлом: например,

до того, как в ответ на выбросы CO₂ в ЕС были внедрены более эффективные топливные двигатели, ограничения выбросов, потребители не покупали автомобили меньшего размера, а производители автомобилей не продавали их в значительном количестве. Технологические изменения, по-видимому, возникают, если инновации обещают производителям новые возможности для продажи, или покупателям для покупки, или как реакция на регулирование, ценовой шок и т.д.

Анализ мегатрендов показал, насколько сильно будущее развитие транспорта определяется традиционными драйверами: ростом и увеличением использования ограниченных ресурсов, независимо от того, что это ведет к кризису ископаемого топлива и перегрузкам на транспорте. Трансформация требует новых форм мобильности, основанных на старой инфраструктуре, и реструктуризации данной инфраструктуры параллельно с постоянным развитием традиционной системы в будущую устойчивую. Один из основных выводов, заключается в том, что поразительно мало стратегий, учитывающих высокий риск использования ископаемого топлива и очевидную угрозу его дефицита. На данный момент основное направление изменений на транспорте выглядит, скорее, как изменение внутри границы мира, работающего на ископаемом топливе, чем как трансформация в смысле фундаментального изменения.

Использование мегатенденций с их классификацией недавних, сложившихся и предполагаемых неопределенных тенденций обеспечивает основу для качественного анализа формирующихся базовых условий развития транспортной отрасли и оценки их актуальности в будущем.

© Тохиров Т.И., 2023

Библиографический список

- [1] Naisbitt J. Megatrends. Ten New Directions Transforming our Lives. N.Y., WarnerBooks, 1982.
- [2] Байков А.А., Дундич А.С. Большие тренды мирового развития: экспертный взгляд через двадцатилетие // Мировая экономика и международные отношения. 2018. Т. 62. № 5. С. 110-116.
- [3] Тун В. Анализ и оценка влияния экономических рисков стран Центральной Азии на инициативу «один пояс, один путь» // Государство и рынок: механизмы и институты евразийской интеграции в условиях усиления глобальной нестабильности. СПб.: СПбГЭУ, 2021. С. 739-746.
- [4] Таджикистан: 30 лет государственной независимости статической сборник. // Статистического ежегодника Республики Таджикистан. Душанбе, 2021. 702 с.
- [5] Фокин А.Н., Головин К.А. Социально-экономическое неравенство в системе экономической безопасности региона // Экономическая безопасность страны,

- региона, организаций различных видов деятельности: сб. статей по матер. Второго Всерос. форума по экономической безопасности. Тюмень: Тюменский государственный университет, 2021. С. 172-189.
- [6] Миронова О.Н. Социальные прогнозы старения населения и развития семейно-демографической ситуации в России материалы Межрегион. научно-практ. конф. Саранск. 2021. С. 9.
- [7] Доброхлеб В.Г., Барсуков В.Н. Особенности процесса демографического старения в КНР //ДЕМИС. Демографические исследования. 2022. Т. 2. №. 1. С. 11-18.
- [8] Яковец Т.Ю. Факторы и перспективы преодоления социодемографического кризиса в России // Статистика, учет и аудит. 2021. № 3(82). С. 18-32.
- [9] Новак А. Будущее российской нефти в эпоху энергоперехода // Энергетическая политика. 2021. №. 12 (166). С. 4-13.
- [10] Боркова Е.А., Иванова А.А., Зеленина Д.Д. Санкции против России и их влияние на глобальные экономические последствия //Актуальные проблемы развития социально-экономических систем: теория и практика: сборник научных статей 12-й Междун. научно-практ. конф. Курск: ЮЗГУ, 2022. С. 68-71.
- [11] Жигалова К.В., Гавриш В.В. Нанотехнологии и наноматериалы в дорожном строительстве // Современные инновации в науке и технике: сборник научных трудов 9-й Всерос. научно-технич. конф Курск: ЮЗГУ, 2019. С. 104-108.
- [12] Потапов В.М., Булаев Е.А. Применение нанотехнологий при эксплуатации автомобилей //Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования: матер. XI регион. научно-практ. конф. Новосибирск, 2019. С. 262-266.
- [13] Калинина Н.Н., Попова Т.С., Цукахин А.Б. Перспективные направления развития транспортной инфраструктуры как фактора безопасности и устойчивого экономического роста //Экономика устойчивого развития. 2020. №. 2. С. 92-97.
- [14] Бутаков С.Ю. Инновации в железнодорожном транспорте и логистике // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 27. С. 958-961.
- [15] Малышев М.И. Инновации в области городского общественного транспорта и перспективы внедрения принципов новой мобильности // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. 2022. Т. 25. №. 3. С. 36-50.
- [16] Филиппов С.П., Голодницкий А.Э., Кашин А.М. Топливные элементы и водородная энергетика // Энергетическая политика. 2020. № 11 (153). С. 28-39.
- [17] Конгар-Оол В.В. Электромобили и их влияние на окружающую среду // Вестник Тувинского государственного университета. Технические и физико-математические науки. 2021. №. 4 (86). С. 60-68.
- [18] Иосифов В.В. Глобальные инновационные тренды развития транспортных систем и стратегические альтернативы для российского машиностроения // Дружковский вестник. 2018. №. 4. С. 165-178.
- [19] Пальчиков И.А., Макогон С.В. Оценка влияния автомобильного транспорта на окружающую среду и здоровье человека //Актуальные проблемы развития естественных наук: сб. статей участников XXIV Областного конкурса научно-исследовательских работ «Научный Олимп» по направлению «Естественные науки». Екатеринбург, 2021. С. 163-168.

T.I. Tokhirov**ANALYSIS OF THE IMPACT OF GLOBAL
MEGATRENDS ON THE DEVELOPMENT OF THE
TRANSPORT SYSTEM**

Tajik Technical University n.a. academician M.S. Osimi
Khujand, Tajikistan

Abstract. The results of the qualitative analysis of megatrends are presented, that can be used to describe the main trends that determine the direction of the future development of transport, and their possible consequences. It is shown that transport, as part of modern society, is influenced by several trends: economic, technological, demographic, social. Global trends can be divided according to their duration and continuity into two groups: established and stable trends and trends of a promising, uncertain nature. The first group describes seven trends: globalization, world population growth, urbanization, increasing social inequality, demographic and social changes, structural changes in the economy, climate change. It is shown that promising, less well-established trends have become apparent in recent years and are likely to have an impact in the future. Perspective trends relevant to mobility and transport are considered: the lack of energy resources and changing technologies. In conclusion, it is concluded that the use of megatrends with their classification of recent, established and expected uncertain trends provides a basis for the qualitative analysis of the emerging basic conditions for the development of the transport industry and an assessment of their relevance in the future.

Keywords: megatrend, transport system, technological change, innovation, energy resources, globalization, demography, urbanization.

References

- [1] Naisbitt, J. (1982). *Megatrends. Ten new directions transforming our lives.* N.Y., WarnerBooks.
- [2] Baikov, A.A., Dundich, A.S. (2018). [Big trends of world development: an expert view in twenty years]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*. [World Economy and International Relations]. Vol. 62. No. 5. pp. 110-116. (In Russ).
- [3] Tun, V. (2021). [The analysis and assessment of the impact of economic risks of the countries of Central Asia on the initiative "one belt, one way"]. *Sankt-Peterburg: SPbGJeU* [St. Petersburg: St. Petersburg State University of Economics]. pp. 739-746. (In Russ).
- [4] Tajikistan: 30 years of the state independence, static collection. (2021). *Statistical yearbook of the Republic of Tajikistan.* Dushanbe. 702 p.
- [5] Fokin, A.N., Golovin, K.A. (2021). [Socio-economic inequality in the system of economic security of the region]. *Tjumen': Tjumenskij gosudarstvennyj universitet* [Tyumen: Tyumen State University]. pp. 172-189. (In Russ).

-
- [6] Mironova, O.N. (2021). [Social forecasts of population aging and the development of the family and demographic situation in Russia materials of the Interregional scientific and practical]. *Saransk* [Saransk]. P. 9. (In Russ).
- [7] Dobrokhleb, V.G., Barsukov, V.N. (2022). [Features of the process of demographic aging in China]. *DEMIS. Demograficheskie issledovaniya* [DEMIS. demographic research]. Vol. 2. No. 1. pp. 11-18. (In Russ).
- [8] Yakovets, T.Yu. (2021). [Factors and prospects for overcoming the socio-demographic crisis in Russia]. *Statistika, uchet i audit* [Statistics, accounting and audit]. No. 3 (82). pp. 18-32. (In Russ).
- [9] Novak, A. (2021). [The future of Russian oil in the era of energy transition]. *Jenergeticheskaja politika* [Energy policy]. No. 12 (166). pp. 4-13. (In Russ).
- [10] Borkova, E.A., Ivanova, A.A., Zelenina, D.D. (2022). [Sanctions against Russia and their impact on global economic consequences]. *Kursk* [Kursk]. pp. 68-71. (In Russ).
- [11] Zhigalova, K.V., Gavrish, V.V. (2019). [Nanotechnologies and nanomaterials in road construction]. *Kursk* [Kursk]. pp. 104-108. (In Russ).
- [12] Potapov, V.M., Bulaev, E.A. (2019). [The use of nanotechnologies in the operation of vehicles]. *Novosibirsk* [Novosibirsk]. pp. 262-266. (In Russ).
- [13] Kalinina, N.N., Popova, T.S., Tsukakhin, A.B. (2020). [Perspective directions for the development of transport infrastructure as a factor of security and sustainable economic growth]. *Jekonomika ustojchivogo razvitija* [Economics of sustainable development]. No. 2. pp. 92-97. (In Russ).
- [14] Butakov, S.Yu. (2021). [Innovations in railway transport and logistics]. *Innovacii. Nauka. Obrazovanie* [Innovations. Science. Education]. No. 27. pp. 958-961. (In Russ).
- [15] Malyshev, M.I. (2022) [Innovations in the field of urban public transport and prospects for the introduction of the principles of new mobility]. *Nauchnyj vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta grazhdanskoj aviacii* [Scientific Bulletin of the Moscow State Technical University of Civil Aviation]. Vol. 25. No. 3. pp. 36-50. (In Russ).
- [16] Filippov, S.P., Golodnitsky, A.E., Kashin, A.M. (2020). [Fuel cells and hydrogen energy]. *Jenergeticheskaja politika* [Energy policy]. No. 11 (153). pp. 28-39. (In Russ).
- [17] Kongar-Ool, V.V. (2021). [Electric vehicles and their impact on the environment]. *Vestnik Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Tuva State University]. No. 4 (86). pp. 60-68. (In Russ).
- [18] Iosifov, V.V. (2018). [Global innovative trends in the development of transport systems and strategic alternatives for Russian engineering]. *Drukerovskij vestnik* [Drucker's Bulletin]. No. 4. pp. 165-178. (In Russ).
- [19] Palchikov, I.A., Makogon, S.V. (2021). [Assessment of the impact of road transport on the environment and human health]. *Yekaterinburg* [Yekaterinburg]. pp. 163-168. (In Russ).