

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

УДК: 330.341.2: 339.944.2: 339.565

JEL: L91, L92

Перспективы декарбонизации мировой экономики в процессе формирования и эволюционного развития инновационно-индустриальных поясов торговых путей XXI века*К.Х. Зоидов*, к.ф-м.н., доцент<https://orcid.org/0000-0002-8474-0895>; SPIN-код (РИНЦ): 2293-9802

Scopus author ID: 57190430349

e-mail: kobiljonz@mail.ru*А.А. Медков*, к.э.н.<https://orcid.org/0000-0002-9597-9092>; SPIN-код (РИНЦ): 6481-1251

Scopus author ID: 57190430569

e-mail: medkov71@mail.ru**Для цитирования**

Зоидов К.Х., Медков А.А. Перспективы декарбонизации мировой экономики в процессе формирования и эволюционного развития инновационно-индустриальных поясов торговых путей XXI века // Проблемы рыночной экономики. – 2021. – № 2. – С. 91-107.

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2021-2-91-107>**Аннотация**

Исследование направлено на выявление перспектив декарбонизации мировой экономики в процессе формирования и эволюционного развития инновационно-индустриальных поясов торговых путей XXI века. **Цель.** Проанализировать, разработать и предложить основные направления развития экономических (инновационно-индустриальных) поясов торговых путей XXI века в целях декарбонизации мировой экономики. **Задачи.** Выявить направления декарбонизации перевозочного процесса железнодорожным транспортом. Определить перспективы применения автоматического (беспилотного) подвижного состава при движении по международным транспортным коридорам и возможности сокращения энергопотребления на транспорте. Критически осмыслить эффективность расширения применения транспортных средств на водородных элементах и биотопливе при развитии транспортно-транзитных систем. Выработать рекомендации по обеспечению устойчивого развития перевозок грузов по Северному морскому пути (СМП). Показать организационно-институциональные предпосылки декарбонизации мирового хозяйства. **Методология.** В исследовании использованы методы эволюционно-институциональной теории, теории производственно-технологической сбалансированности экономики и технико-экономических укладов, миросистемного анализа, экспертных и аналитических оценок. **Результаты.** Выработана система аргументов, доказывающая, что высокотехнологическая трансформация глобальных транспортно-логистических процессов на принципах межгосударственно-корпоративного партнёрства (МКП), развитие транзитной экономики (ТЭ) и инновационно-индустриальных поясов торговых путей XXI века, способствующих широкому распространению экологически чистых производств, внесут решающий вклад в декарбонизацию мирового хозяйства и обеспечение устойчивого экономического развития. Определено, что декарбонизация мировой экономики в целом и транспортно-транзитных систем в частности органично

вписывается и составляет неотъемлемую часть выдвинутой в 2013 г. Инициативы КНР «Пояс и путь» (ПиП), тесно коррелирует с такими важными составляющими ПиП, как «Цифровой Шёлковый путь» и «Шёлковый путь здоровья». **Выводы.** Развитие экономических (инновационно-индустриальных) поясов торговых путей XXI века оказывает существенное влияние на декарбонизацию мировой экономики. Снижению выбросов углекислого газа будет способствовать развитие гидроэнергетики и передачи вырабатываемой электроэнергии на дальние расстояния, строительство и модернизация глобальных, региональных и транзитных энерготранспортных систем. При создании и функционировании Норманно-Арийского торгового пути XXI века необходимо поставить задачу снабжения электроэнергией транспортных коммуникаций и подвижного состава исключительно из возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а для стран Центральной Азии – путём использования гидроэнергетических, солнечных и ветровых источников. Создание и функционирование «Зелёного Шёлкового пути» станет надёжной эколого-инновационной основой развития транзитной экономики в России и государствах Центральной Азии.

Ключевые слова: декарбонизация, мировая экономика, эволюционно-институциональная теория, «зелёная» энергетика, возобновляемые источники энергии, транзитная экономика, межгосударственно-корпоративное партнёрство, торговые пути, инновационно-индустриальные пояса, транспортно-транзитные системы, железнодорожный транспорт, высокотехнологическая трансформация

Исследование проведено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 20-010-00454 а.

Prospects for decarbonizing the world economy in the process of formation and evolutionary development of innovative and industrial belts of trade routes of the XXI century

Kobiljon Kh. Zoidov, Cand. of Sci. (Phys.&Math.), Associate Professor
<https://orcid.org/0000-0002-8474-0895>; SPIN-код (ПИИЦ): 2293-9802
Scopus author ID: 57190430349
e-mail: kobiljonz@mail.ru

Alexey A. Medkov, Cand. of Sci. (Econ.)
<https://orcid.org/0000-0002-9597-9092>; SPIN-код (ПИИЦ): 6481-1251
Scopus author ID: 57190430569
e-mail: medkov71@mail.ru

For citation

Zoidov K.Kh., Medkov A.A. Prospects for decarbonizing the world economy in the process of formation and evolutionary development of innovative and industrial belts of trade routes of the XXI century // Market economy problems. – 2021. – No. 2. – Pp. 91-107 (In Russian).

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2021-2-91-107>

Abstract

The research is aimed at identifying the prospects for decarbonizing the world economy in the process of formation and evolutionary development of innovative and industrial belts of trade routes of the XXI century. **Goal.** Analyze, develop and propose the main directions for the development of economic (innovation-industrial) belts of trade routes of

the XXI century in order to decarbonize the world economy. **Tasks.** To identify the directions of decarbonization of the transportation process by rail. To determine the prospects for the use of automatic (unmanned) mobile equipment when moving along international transport corridors and the possibility of reducing energy consumption in transport. Critically evaluate the effectiveness of expanding the use of hydrogen-cell and biofuel vehicles in the development of transport and transit systems. Develop recommendations for ensuring the sustainable development of cargo transportation along the Northern Sea Route (NSR). To show the organizational and institutional preconditions for the decarbonization of the world economy. **Methodology.** The research uses the methods of evolutionary and institutional theory, the theory of production and technological balance of the economy and technical and economic structures, world system analysis, expert and analytical assessments. **Results.** A system of arguments has been developed to prove that the high-tech transformation of global transport and logistics processes based on the principles of inter-state and corporate partnership (ICP), the development of the transit economy (TE) and the innovation and industrial belts of trade routes of the XXI century, which contribute to the wide spread of environmentally friendly industries, will make a decisive contribution to the de-carbonization of the world economy and ensuring sustainable economic development. It is determined that the decarbonization of the world economy in general and transport and transit systems in particular fits organically and forms an integral part of the Belt and Road Initiative of the People's Republic of China (BRI) put forward in 2013, and is closely correlated with such important components of the BRI as the Digital Silk Road and the Silk Road of Health. **Conclusions.** The development of the economic (innovation-industrial) belts of trade routes of the XXI century has a significant impact on the decarbonization of the world economy. The development of hydropower and long-distance transmission of generated electricity, as well as the construction and modernization of global, regional and transit energy transport systems will contribute to reducing carbon dioxide emissions. When creating and operating the Norman-Aryan trade route of the XXI century, it is necessary to set the task of supplying electricity to transport communications and rolling stock exclusively from renewable energy sources (RES), and for the countries of Central Asia – through the use of hydropower, solar and wind sources. The construction and operation of the "Green Silk Road" will become a reliable ecological and innovative basis for the development of the transit economy in Russia and the countries of Central Asia.

Keywords: *decarbonization, world economy, evolutionary and institutional theory, «green» energy, renewable energy sources, transit economy, interstate-corporate partnership, trade routes, innovation and industrial belts, transport and transit systems, railway transport, high-tech transformation*

The study was conducted with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) in the framework of scientific project No. 20-010-00454 a.

Введение

Формирование и эволюционное развитие инновационно-индустриальных поясов торговых путей XXI века происходит в рамках функционирования транзитной экономики и развития межгосударственно-корпоративного партнёрства (Зоидов, Медков и Зоидов, 2017; Цветков, 2011; Цветков и др., 2019). В связи с тем, что торговые пути – это линейные объекты, проходящие по территории нескольких государств, а наполнение грузопотоками транзитных путей сообщения во многом зависит от деятельности грузоотправителей и грузополучателей из других стран, **механизм государственно-частного партнёрства (ГЧП) в развитии ТЭ и обеспечении экологической безопасности недостаточен** (Зоидов, Медков и Зоидов, 2017).

Межгосударственно-корпоративное партнёрство (МКП) – это совокупность форм средне- и долгосрочного взаимодействия государств и корпораций (крупной

транснациональной корпорации), а также межгосударственного и межкорпоративного сотрудничества в инициировании, подготовке и осуществлении, прежде всего, глобальных и макрорегиональных инфраструктурно-интеграционных проектов и формировании инновационно-индустриальных поясов торговых путей в целях обеспечения устойчивого экономического развития и получения доходов.

Транзитная экономика (ТЭ) – это народно-хозяйственная и эволюционно-институциональная система, в которой денежные и иные поступления от пропуска по территории стран и подконтрольным зонам грузо- и пассажиропотоков, транспортных средств, энергетических, водных и информационных ресурсов, других видов экспорта транспортных, а также туристических услуг, реэкспорта товаров, функционирования сопутствующих производств, оказания услуг по обеспечению транзита и развития инновационно-индустриальных поясов торговых путей составляют весомую часть доходов и одну из основ благосостояния властей, хозяйствующих субъектов, работников и населения, межгосударственных, государственных, корпоративных образований, городов-государств и узловых точек мирового хозяйства (Зоидов, Медков и Зоидов, 2017; Цветков, 2011).

ТЭ обеспечивает:

- 1) эффективное функционирование транспортно-транзитной системы на принципах МКП;
- 2) трансфер передовой техники, высоких технологий, продвинутых компетенций вдоль инновационно-индустриальных поясов торговых путей;
- 3) переход от традиционных и устаревших производств к новым производствам будущего технологического уклада, увеличение добавленной стоимости;
- 4) реализацию политико-экономических, военно-стратегических, социально-культурных, научно-образовательных и экологических интересов субъектов ТЭ с учётом обеспечения их экономической, эпидемиологической и климатической безопасности.

В новой нормальности главный вектор инновационно-индустриального развития мирового хозяйства направлен на разработку и масштабирование технологий использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ), экономного и ответственного водопотребления, бережливого производства, обеспечивающих формирование «зелёной экономики» в целях повышения экологической безопасности государств, макрорегионов и всего мира. Торговые пути формируют инфраструктурную основу для глобального распространения экологически чистых технологий.

В послании Федеральному Собранию 21 апреля 2021 г. Президент Российской Федерации В. Путин поставил задачу «ответить на вызовы изменений климата, адаптировать к ним сельское хозяйство, промышленность, ЖКХ, всю инфраструктуру, создать отрасль по утилизации углеродных выбросов, добиться снижения их объёмов и ввести здесь жёсткий контроль и мониторинг» (2021).

Президент отметил, что «за предстоящие 30 лет накопленный объём чистой эмиссии парниковых газов в России должен быть меньше, чем в Евросоюзе. Это сложная задача, имея в виду размер нашей страны, особенности её географии, климата и структуры экономики. Однако он абсолютно уверен, что такая цель с учётом нашего научно-технологического потенциала абсолютно достижима» (Послание Президента Федеральному Собранию, 2021).

Декарбонизация экономики – это решение актуальной проблемы снижения углеродоёмкости валового внутреннего продукта (ВВП). Согласно прогнозам, к 2050 г. в мире как минимум половина, а возможно и больше, электроэнергии будет производиться с использованием ВИЭ: водных, ветряных, солнечных, биотопливных, приливных, геотермальных и др.

Международные соглашения по климату, прежде всего Парижское соглашение, заключённое в 2015 г., служат двигателем инновационных разработок на транспорте, который является одним из основных источников выбросов углекислого газа. Поэтому в рамках политики борьбы с парниковым эффектом усилия правительств, прежде всего, стран Европейского Союза (ЕС) направлено на кардинальное сокращение выбросов CO₂ в 2040-2050 гг. – вплоть до 90%.

Если курс развитых стран мира (в первую очередь США после победы на президентских выборах Дж. Байдена) на реиндустриализацию будет продолжен, это приведёт к сокращению объёмов перевозок, транспортной работы, а, следовательно, и выбросов углекислого газа.

К. Шваб отмечает: «Актуальным сценарием для стран с низким уровнем дохода является «решоринг» (возвращение) значительной части глобального производства в развитые экономики в рамках четвертой промышленной революции, что вполне возможно, если доступность дешевой рабочей силы более не является определяющим фактором конкурентоспособности компаний» (2018, с. 61).

По мнению Р. Алимова, к 2030 г. «конкуренция с машинами создаст новые реалии рынка труда, а «мастерские мира» будут перемещаться ближе к финальным рынкам сбыта» (2021, с. 331), что естественным образом сократит глобальную транспортную работу.

Другим направлением сокращения объёмов перевозок является переход на ВИЭ. Дж. Рифкин указывает: «Ископаемое топливо – уголь, нефть и природный газ – является элитным источником энергии по той простой причине, что оно встречается только в определенных местах» (2014, с. 154).

С другой стороны, «по аналогии с генерированием и распространением информации, которая становится практически бесплатной, стоимость генерирования и распространения энергии из возобновляемых источников тоже будет стремиться к нулю. Солнце и ветер доступны каждому и никогда не иссякнут» (Рифкин, 2014, с. 311).

Сам по себе отказ или существенное уменьшение потребления ископаемого топлива, месторождения которого находятся в ограниченном количестве мест, сократят объёмы грузоперевозок энергоносителей и расход топлива.

Важным направлением декарбонизации мирового хозяйства является формирование и развитие современных торговых путей на принципах МКП, как инструмента согласованных усилий государств и корпораций по повышению устойчивости экономического развития и обеспечения экологической безопасности.

В статье выдвинута гипотеза, что высокотехнологическая трансформация глобальных транспортно-логистических процессов на принципах МКП, развитие ТЭ и инновационно-индустриальных поясов торговых путей XXI века, способствующих широкому распространению экологически чистых производств, внесут решающий вклад в декарбонизацию мирового хозяйства и обеспечение устойчивого экономического развития.

1. Рыночная конъюнктура, природные явления, экологическая политика и направления перевозок угля

Ускорение энергетического перехода в Европе изменит конфигурацию перевозок угля в пользу стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР). Всё возрастающие экспортные отправки угля и древесины, 75% которых направляются на Дальний Восток, создают препятствия для развития транзитных перевозок грузов в направлении «Восток – Запад» по Транссибирской железнодорожной магистрали (Транссибу).

Формирование инновационно-индустриального пояса Транссиба должно включать создание производств по переработке угля в более прибыльные товары химической промышленности, а также выработку из него электроэнергии с последующим её экспортом с обязательным использованием самых передовых и экологически безопасных технологий сжигания угля и утилизации выбросов CO₂.

Одновременно рост потребления угля в Индии будет способствовать увеличению грузовой базы транспортного направления «Север – Юг», если власти в России и Индии не ужесточат меры по достижению целевых параметров декарбонизации. Рост экспортных отправок угля в Индию и другие страны Южной Азии (ЮА) в направлении «Север – Юг» приведёт к желаемой синергии транзитных грузопотоков, уменьшению удельного веса условно-постоянных расходов, но одновременно будет стимулировать разделение линий на массово-грузовые и скоростные контейнерно-пассажирские магистрали.

Необходимо отметить, что рост производства электроэнергии из ВИЭ является неустойчивым и подвержен колебаниям в зависимости от изменения природно-климатических условий (например, безветрие и пасмурная погода на фоне наступления холодов) и рыночной

конъюнктуры. Следовательно, «зелёная» энергетика пока нуждается в перманентной государственной поддержке и балансировке выработки электроэнергии и тепла со стороны традиционных, углеродных источников энергии.

Пасмурные и безветренные периоды в Западной Европе привели зимой 2020-2021 гг. к росту спроса на уголь в качестве топлива для тепловых электростанций (ТЭС), которые ещё не успели закрыть в ходе энергетического перехода. Заместитель генерального директора Института национальной энергетики А. Фролов отмечает, что «секрет роста газа и угля скрыт в резком падении производства электроэнергии на ветровых электростанциях: с 34% (16,18 ТВт.ч.) в январе 2020 года до 25,2% (11,63 ТВт.ч.) в январе 2021 года» (2021). Это далеко не первый случай, когда ВИЭ в Европе, в частности, в Германии не оправдывают возлагаемые на них надежды в холодное время года.

Изменение рыночной конъюнктуры в сторону повышения спроса и цены на российский уголь со стороны азиатских и европейских потребителей обусловлено:

- падением предложения угля в связи с уходом ряда поставщиков, не выдержавших длительного периода низких цен на этот энергоноситель;
- ожиданием сокращения экспортных поставок угля из Австралии из-за явления Ла-Нинья и связанных с ним штормов;
- наступлением холодной зимы в Европе;
- дефицитом сжиженного природного газа (СПГ);
- финансово-кредитной политикой мировых центральных банков, направленной на вливание в экономику дешёвых денег.

Однако курс на декарбонизацию экономики в Европе продолжается и даже демонстрирует некоторое ужесточение. Так, в Германии, Великобритании, Франции и Италии выдвигаются предложения о переносе на более ранние сроки (не позднее 2025 г.) закрытия части угольных ТЭС. Португалия собирается полностью отказаться от угольной генерации уже в 2021 г., Франция и Словакия – к 2023 г., Италия, Австрия, Ирландия – к 2025 г., Германия – к 2038 г. Китай планирует достичь углеродной нейтральности к 2060 г.

В настоящее время энергетический переход могут себе позволить наиболее развитые государства, к которым пока не относится большинство стран АТР, не имеющих экономически оправданной возможности отказаться от угольной генерации в пользу более дорогих газовой и ВИЭ.

2. Направления декарбонизации перевозочного процесса железнодорожным транспортом

Ключевую роль в декарбонизации мировой экономики должен сыграть железнодорожный транспорт. Дело в том, что он уже в настоящее время обеспечивает минимальные выбросы углекислого газа по сравнению с другими видами транспорта, поэтому увеличение его доли в структуре транспортных услуг будет способствовать сокращению эмиссии вредных веществ. В свою очередь реализация экологических программ стимулирует рост железнодорожных перевозок. На самом железнодорожном транспорте происходит изменение структуры тяги в пользу расширения применения экологически чистых двигателей: электротяги (с получением электрической энергии из ВИЭ), газотурбинных, водородных и пр.

ОАО «РЖД» перевозит на электрической тяге более 85% пассажиров и 86% грузов. При этом доля ОАО «РЖД» в общем объёме парниковых выбросов составляет менее 1% (РЖД сделают природоохранные мероприятия неотъемлемой частью своей деятельности, 2021). С другой стороны, на углеводородное сырьё приходится значительная доля грузовой базы железных дорог. Программа масштабной модернизации Восточного полигона направлена, прежде всего, на увеличение пропускной способности с углём, другими сырьевыми грузами, а также энергоёмкими товарами низких переделов¹.

¹ В целях стимулирования увеличения пропускной способности Транссиба и БАМа Государственной Думой РФ после принятия поправок к закону «Об особенностях регулирования отдельных отношений в целях модернизации и расширения магистральной инфраструктуры и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» в июле 2020 г. были внесены изменения в Федеральный закон «Об охране

Кроме того, ОАО «РЖД» привлекает дополнительный транзит нефтепродуктов из Белоруссии, что, однако, не помешало российскому перевозчику разместить так называемые «зелёные» еврооблигации.

По информации начальника Департамента экологии, охраны труда и промышленной безопасности ОАО «РЖД» А. Лисицына, компания в 2019 г. уменьшила суммарные выбросы углерода до 46% по сравнению с уровнем эмиссии 1990 года (2021).

На российских железных дорогах реализуются такие проекты, как:

- расширение полигона использования электротяги;
- внедрение локомотивов на альтернативных видах топлива;
- использование подвижного состава, не имеющего испарений или утечек при перевозке опасных грузов, пылеобразования при перевозке сыпучих грузов, проливов нефтепродуктов;
- уход от угольного отопления пассажирских вагонов.

Актуальна задача электрификации БАМа и наращивания мощности объектов электроэнергетики для удовлетворения энергетических потребностей растущих сырьевых и контейнерных грузопотоков на Восточном полигоне железных дорог. ОАО РЖД продолжает работы по электрификации линий и участков, активно используемых для экспортных перевозок угля и других сырьевых грузов на Дальний Восток. В частности, запланирована электрификация линии БАМа Волочаевка-2 – Комсомольск-на Амуре – Ванино.

На железной дороге используются такие инновационные технологии декарбонизации, как:

- вождение поездов с применением энергооптимальных графиков движения, использованием алгоритмов торможения и остановки при обнаружении препятствий в габарите пути;
- автоведение (беспилотный режим) с существенным сокращением затрат электроэнергии;
- интервальное регулирование движения поездов и виртуальная сцепка;
- рекуперация – возвращение электроэнергии обратно в контактную сеть при движении и торможении подвижного состава.

Внедряются новые виды тяги: газомоторные локомотивы и тяговый подвижной состав, оснащённый гибридными силовыми установками с использованием российских литий-ионных аккумуляторных батарей. В связи с тем, что рыночная эффективность альтернативных видов тяги пока невысока, требуется государственная поддержка инновационных проектов на принципах МКП.

В целом, широкое применение аккумуляторных батарей возможно только в случае снижения их стоимости, увеличения жизненного цикла, сокращения времени зарядки и увеличения продолжительности межподзарядочных циклов. Кроме того, надо учитывать, что в холодное время года, которое в России весьма продолжительно, заряд аккумуляторов сокращается на 40%.

Необходимо подчеркнуть, что **сами по себе электрификация железных дорог и применение электромобилей не снижают общие выбросы углекислого газа. Необходима выработка электроэнергии из ВИЭ.** Но и при этом требуется проводить экономико-математические расчёты с использованием модели межотраслевого баланса для определения, сколько и какой энергии тратится на производство, установку, обслуживание, демонтаж и утилизацию оборудования и расходных материалов ВИЭ.

То, что Транссиб снабжается электроэнергией, вырабатываемой угольными ТЭС, может стать фактором отказа экологически ответственных грузовладельцев и операторских компаний из стран, поддержавших Парижское соглашение (например, Японии), от использования магистрали для транзитных перевозок.

озера Байкал», освобождающие железнодорожные строительные проекты в Иркутской области и Республике Бурятия от обязательной экологической экспертизы и разрешающие сплошную вырубку лесов в районе озера Байкал с последующим восстановлением через несколько лет. (Гусаченко, 2021).

Ещё одним направлением декарбонизации транспортного сектора является расширение практики и увеличение объёмов контейнерных (железнодорожно-автомобильных) перевозок. В ЕС разработаны и выполняются межгосударственные и государственные программы субсидирования таких перевозок с целью сокращения выбросов углекислого газа.

По свидетельству генерального директора кластера Россия/Евразия DB Schenker А. Тауриньша, «контейнерные перевозки – одни из самых экологичных видов транспортировки. По опыту европейских офисов DB Schenker, использование железнодорожных платформ на некоторых контейнерных маршрутах с интенсивным грузовым трафиком способно сократить выбросы углекислого газа в атмосферу до 83%» (2021).

3. Перспективы применения автоматического (беспилотного) подвижного состава при движении по международным транспортным коридорам и возможности сокращения энергопотребления на транспорте

По мнению старшего менеджера программы по беспилотным технологиям французской машиностроительной компании Alstom Б. Бьенфайта, одно из существенных преимуществ технологии автоматического управления поездов (АУП) – нивелирование стиля вождения поездов машинистами, что ведёт к сокращению опозданий с 25 до 15%, а также интервалов движения. Исследования показали, что при использовании АУП экономия энергии составит до 15% при движении пригородных поездов и до 42% на межрегиональных маршрутах (Попов, 2021).

Новые принципы движения и проекты декарбонизации на железнодорожном транспорте отрабатываются, внедряются и планируются к применению на локальных полигонах:

- городском, пригородном (прежде всего, в курортных зонах) сообщении;
- межрегиональном пассажирском сообщении, особенно осложнённым сменой тока;
- маневровом и внутрихозяйственном движении.

Однако следует учитывать, что автоматическому (беспилотному) железнодорожному транспорту присущи:

– большие затраты на создание инфраструктуры, включающей датчики, лидары², видеокамеры, устройства ограждения пути и пр.;

– значительное потребление электроэнергии автоматическими системами управления (АСУ);

– низкая энергоэффективность АСУ.

Необходима реализация крупномасштабной программы декарбонизации транспортной работы на глобальных торговых путях, реализуемой на принципах МКП.

В области дорожного хозяйства перспективно строительство отдельных автоматизированных магистралей для движения автоматических автотранспортных средств. Применение беспилотного автомобильного транспорта позволит существенно снизить количество машин с двигателями внутреннего сгорания (ДВС), организовывать высокоэффективные перевозки транзитных и экспортно-импортных грузов в составе караванов большегрузных автомобилей, и, в конечном счёте, сократить объёмы выбросов углекислого газа.

В Норвегии продажу автомобилей, оснащённых ДВС, планируется запретить к 2025 г., во Франции – к 2040 г. Однако возникает не менее актуальная проблема утилизации отработанных аккумуляторов электромобилей. Другим направлением является перевод грузовых автомобилей на газомоторное топливо, СПГ, в т.ч. охлаждённый до сверхнизких температур, развитие сети криоАЗС.

Особенно перспективно применение и расширение использования беспилотных летательных аппаратов (дронов) для доставки грузов, прежде всего, товаров электронной торговли на конечных этапах транспортировки. Дроны отличаются сравнительно высокой скоростью движения, могут передвигаться по кратчайшему маршруту, они маневреннее и

² Лидар – технология получения и обработки информации об удалённых объектах с помощью активных оптических систем, использующих явления поглощения и рассеяния света в оптически прозрачных средах.

дешевле. Конечно, в данном случае речь идёт о транспортировке относительно лёгких и негабаритных грузах.

4. Направления использования экологически чистого подвижного состава и инновационных средств перевозочного процесса

В целях достижения климатической (углеродной) нейтральности на железнодорожном транспорте начаты и интенсивно проводятся работы по внедрению и использованию альтернативных источников энергии. Компаниям транспортного машиностроения поставлена задача создания подвижного состава, работающего на таких источниках энергии, как СПГ, водородное топливо, внедрение гибридных приводов, а также повышение энергоэффективности традиционного тягового подвижного состава.

По словам начальника службы охраны труда, промышленной безопасности и экологического контроля Дирекции тяги ОАО «РЖД» С. Саврико, сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу от передвижных источников в основном обеспечивается за счёт обновления парка тепловозов и замены устаревших дизелей при капитальном ремонте на современные, более экологичные двигатели отечественного производства, повышающие топливную экономичность модернизированных тепловозов на 15% и экологические показатели на 30% (Потаева и Зубов, 2021).

Другим направлением декарбонизации грузовых перевозок в России является применение новых мощных тепловозов с сокращением количества секций, например, с трёх до двух. При этом по свидетельству начальника Забайкальской дирекции тяги А. Ерофеева, «экономия дизельного топлива огромная. Во-первых, две секции сами по себе расходуют топлива меньше, чем три, а, во-вторых, если расход топлива у других тепловозов составлял около 3,5 тыс. л. на 400 км, то у 2ТЭ25Км он составляет 1,5 тыс. л.» (Донцов, 2020).

С 2025 г. ОАО «РЖД» планирует при обновлении подвижного состава осуществлять закупки исключительно электровозов и локомотивов, работающих на СПГ и других альтернативных источниках энергии, в частности:

- локомотивов, работающих с использованием аккумуляторных батарей;
- мотор-вагонного подвижного состава с водородными топливными элементами;
- локомотивов с газопоршневыми и газодизельными двигателями.

Немалую роль в декарбонизации железнодорожного транспорта играет повышение эффективности перевозочного процесса. Например, в силу специфики грузопотоков, ориентированных на морские торговые порты и сухопутные пограничные переходы, регулярно возникает непарность движения поездных формирований. В результате возникает потребность в регулировке тягового подвижного состава путём пересылки локомотивов резервом к станциям погрузки.

Наличие единого крупного локомотивного парка позволяет эффективно решать эти задачи, что является ещё одним аргументом в пользу наличия крупной компании в сфере транзитных перевозок грузов, работающей на принципах МКП, в т.ч. и в целях декарбонизации железнодорожного транспорта.

В целом повышение экологичности перевозок всеми видами транспорта требует организации перевозочного процесса, направленной на сокращение порожнего пробега подвижного состава и контейнеров. Положительным примером может служить обратная загрузка в США и Европе судов-контейнеровозов мусором и отходами для переработки в Китае.

Декарбонизации железнодорожного транспорта будет способствовать повышение пропускной способности железных дорог без использования дополнительных тяговых средств (локомотивов) путём интервального регулирования движения и использования виртуальной сцепки через спутниковую навигацию и радиоканалы без светофоров и другого наземного оборудования сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ).

Сокращению энергопотребления способствуют: применение светодиодных светофоров, а также светодиодных прожекторов локомотивов и буферных огней, светодиодного освещения станций и остановочных пунктов, отказ от традиционных СЦБ в пользу интервального регулирования. Современные энергосберегающие технологии будут регулировать уровень

освещённости посадочных платформ в зависимости от погодных условий, времени суток и наличия пассажиров.

5. Расширение применения транспортных средств на водородных элементах и биотопливе

Б.М. Лapidус указывает на «трех главных «китов» транспорта будущего: магнитная левитация, вакуумная левитация и водородные транспортные элементы. За этим – будущее в системном развитии железнодорожного транспорта и закрепление им лидирующих позиций на транспортном рынке в условиях гармонизации с природой и общественным спросом» (2020, с. 159).

В ЕС водородные поезда применяются пока для замены дизель- и пригородных электропоездов. В перспективе предполагается увеличить мощность таких двигателей для организации межрегиональных и международных перевозок.

Водородное топливо, хоть и дешевле в производстве, остаётся дорогим (если в 2019 г. стоимость водорода составляла 350 руб./кг., то в начале 2021 г. – 90-100 руб./кг.), технологические процессы не отлажены, особенно в части генерирования «зелёного водорода», произведённого с использованием ВИЭ. Для исправления ситуации требуются огромные финансовые затраты.

Тем не менее, в 2021-2023 гг. планируется разработать российский поезд, работающий на водородных элементах, и построить сопутствующую инфраструктуру. Так же, как и в ЕС, в России поезда на водородном топливе планируется использовать в городском и пригородном пассажирском сообщении в курортных зонах (Сочи), Калининграде, на о. Сахалин и в крупных городах.

Перспективы применения в транспортно-транзитных системах (ТТС) подвижного состава, работающего на водородных элементах, в кратко- и среднесрочной перспективе не просматриваются.

В Великобритании дочерняя компания Deutsche Bahn – DB Cargo UK – провела испытания нового гидроочищенного растительного топлива, использование которого позволит снизить эмиссию углекислого газа и других вредных веществ: по сравнению с дизельным топливом выбросы сокращаются почти на 90%. Правительство поставило перед железнодорожной отраслью цель достичь чистого нулевого уровня выбросов углекислого газа к 2050 г. путём повсеместной электрификации и использования биотоплива (Волков, 2020).

Важным экологическим направлением деятельности ОАО «РЖД», использующим конкурентные преимущества России, является переход с дизельного топлива на природный газ. Речь идёт о создании магистральных газотурбовозов (ГТ1h-002) и маневровых газотепловозов (ТЭМ19h), работающих на СПГ. Стоимость жизненного цикла газотепловозов меньше, чем у тепловозов, а уровень выбросов углекислого газа значительно ниже.

СПГ-поезда можно эффективно использовать на участке Северного широтного хода Обская – Карская в целях тестирования и отработки технологий применения альтернативных видов топлива и для формирования имиджа ОАО «Газпром» и ОАО «РЖД», как экологически ответственных мировых компаний (Плетнёв, 2021).

Актуальной задачей является создание инфраструктуры по производству СПГ, строительство специализированных заправочных комплексов, разработка схем доставки водорода на заправочные станции, а также снижение стоимости водородного топлива.

6. Применение магнитно-левитационных технологий при инновационном развитии транспортного направления «Север – Юг»

По мнению профессора Ю. Тавровского, очень важна совместная работа над проектом скоростного грузового поезда, производство которого также может начаться в России. В отличие от малозагруженных в условиях России пассажирских высокоскоростных магистралей (ВСМ), именно скоростные грузовые линии способны давать прибыль и стать становым хребтом Нового Шелкового пути из Китая в Европу (Ширяева, 2018).

Однако, следует учитывать, что, например, система электродинамического подвешивания, разработанная и принятая в Японии, хоть и способствует сокращению затрат на

создание, ремонт и содержание путевой инфраструктуры, но приводит к росту потребления электроэнергии, прежде всего, для поддержания воздушного зазора 150-200 мм при подвешивании.

Поэтому при строительстве и функционировании магнитно-левитационной магистрали на направлении «Север – Юг» (подробнее см.: Цветков, Зоидов и Медков, 2020) необходимо максимально использовать электроэнергию из ВИЭ: водных Таджикистана и Кыргызстана, ветряного Казахстана, всех солнечных республик Центральной Азии (ЦА), Афганистана, Ирана и Пакистана.

7. Направления устойчивого развития перевозок грузов по Северному морскому пути (СМП)

Глобальное потепление открывает новые транспортно-коммуникационные возможности и перспективы комплексного освоения северных территорий на постоянной основе. В то же время климатические изменения могут сокращать транспортно-транзитный потенциал российской части Арктики, в частности, давать возможность использования для перевозки транзитных грузов более высокоширотных маршрутов по Северному Ледовитому океану, проходящие вне территориальных вод России.

Действие парникового эффекта приводит к таянию вечной мерзлоты, переувлажнению и заболачиванию территорий на Крайнем Севере, разливам рек и катастрофическим наводнениям, что требует реализации затратных воднотранспортных проектов в рамках формирования Глобальной Евразии.

Велик накопленный потенциал промышленного и военно-технического загрязнения, износа основных средств (что наглядно показала авария нефтепродуктового резервуара дочернего предприятия «Норильского никеля» с утечкой почти 21 тыс. т. дизельного топлива в мае 2020 г.), последствий многолетнего недофинансирования экологических мероприятий и равнодушного отношения к природным особенностям северных территорий.

Наиболее перспективным в плане декарбонизации экспортно-импортных, транзитных и местных перевозок является применение газотурбовозных судов – газозовов, нефтяных танкеров, контейнеровозов и сухогрузов, а также мощных атомных ледоколов. Образование и развитие инновационно-индустриального пояса СМП как торгового пути XXI века должны включать, прежде всего, деятельность российских судостроительных компаний, производящих суда-контейнеровозы высокого ледового класса, работающих на СПГ, с использованием отечественных разработок и/или высокой степени локализации (не менее 80%).

Декарбонизация – необходимый, обязательный пункт большинства перспективных инновационно-инвестиционных проектов и программ развития. Так, в рамках сотрудничества Норвегии, России, Финляндии и Швеции в Баренцевой/Евроарктической транспортной зоне (БЕАТА) согласован проект совместного транспортного плана Баренцева региона, который включает:

- расширение знаний о транспортных потоках и транспортных потребностях в Баренцевом регионе;
- создание условий для снижения выбросов парниковых газов,
- повышение безопасности дорожного движения и безопасности на море, и создание более эффективной транспортной системы;
- уменьшение количества препятствий при пересечении границы.

8. Создание цифровых транспортных коридоров, переход на безбумажные технологии

К сокращению транспортной работы приводят:

- 1) максимальное использование электронного взаимодействия и увеличение доли удалённых рабочих мест;
- 2) развитие технологий 3D-печати в инновационно-индустриальных поясах торговых путей XXI века.

Так, немецкая транспортно-логистическая компания Deutsche Bahn своими силами изготавливает по технологии 3D-печати 110 видов деталей общим объёмом более 6 тыс. единиц

в год. Благодаря трёхмерной печати время производства запасных частей снижено на 70%, сокращаются сроки ремонта, отпадает необходимость иметь складской запас деталей и комплектующих: в случае возникновения потребности их можно быстро распечатать и запустить в производственный процесс.

В настоящее время по технологии 3D-печати производятся главным образом простые элементы подвижного состава и его отделки, но одновременно проводятся НИОКР по разработке более сложных, ключевых элементов подвижного состава, например, вагонных тележек для скоростного пассажирского движения.

На наш взгляд, заслуживает внимания и опыт обслуживания скоростных поездов: используя преимущества 3D-печати, Deutsche Bahn полностью отказалась от контрактов жизненного цикла с производителем высокоскоростных пассажирских поездов – компанией Siemens и осуществляет текущий ремонт и обслуживание подвижного состава силами собственных ремонтных подразделений (Бурцев, 2020).

9. Организационно-институциональные направления декарбонизации мировой экономики

Среди организационно-институциональных направлений декарбонизации ТТС следует упомянуть:

- расширение сети платных автомагистралей и региональных дорог;
- ужесточение контроля труда и отдыха водителей;
- повышение экологических стандартов автомобильного и судового топлива;
- «стыд полётов» и др.

Примером институционального оформления декарбонизации транспортно-коммуникационной системы является обсуждение во Франции законопроекта о запрете использования воздушного транспорта на маршрутах, которые пассажиры могут преодолеть менее чем за 2,5 часа на поезде, что будет способствовать возрождению курсирования ныне почти исчезнувших в Европе ночных поездов.

Введение пограничных углеродных налогов (Border Tax Adjustments), направленных против производителей товаров с высоким углеродным следом, может привести к сокращению грузовой базы международных транспортных коридоров.

10. Направления развития экономических (инновационно-индустриальных) поясов торговых путей XXI века и их влияние на декарбонизацию мировой экономики

Проведённое исследование позволяет со всей ответственностью утверждать, одними из решающих инструментов декарбонизации мирового хозяйства являются: высокотехнологическая трансформация глобальных транспортно-логистических процессов на принципах МКП, развитие ТЭ и инновационно-индустриальных поясов торговых путей XXI века (таблица 1).

Таблица 1 / Table 1

Направления развития экономических (инновационно-индустриальных) поясов торговых путей XXI века и их влияние на декарбонизацию мировой экономики / Trends in the development of economic (innovation-industrial) belts of trade routes of the XXI century and their impact on the decarbonization of the world economy

№	Направления развития экономических поясов торговых путей	Влияние на декарбонизацию мировой экономики
1.	Использование конкурентных преимуществ железнодорожного транспорта и увеличение его доли в транзитных перевозках грузов.	Сокращение выбросов углекислого газа в процессе повсеместной электрификации железных дорог с подачей электроэнергии из ВИЭ, уменьшение эмиссии вредных веществ путём развития контейнерных перевозок.
2.	Производство и применение	Ведение поездов с применением

№	Направления развития экономических поясов торговых путей	Влияние на декарбонизацию мировой экономики
	инновационных видов подвижного состава, оснащённых АСУ и работающих на альтернативных источниках энергии.	энергооптимальных графиков движения, распространение практики АСУ подвижным составом с существенным сокращением затрат электроэнергии; производство и масштабное применение транспортных средств на СПГ.
3.	Повышение эффективности перевозочного процесса в результате создания и функционирования крупной транспортно-транзитной компании на принципах МКП.	Минимизация порожнего пробега вагонного парка, досылки локомотивов резервом, сокращение потребности в тяговом подвижном составе в результате выстраивания оптимального графика движения, уменьшение времени простоев на границах.
4.	Формирование и развитие инновационно-индустриального пояса Норманно-Арийского торгового пути XXI в.	Расширение возможностей снабжения транспортных коммуникаций и производств в экономическом поясе электроэнергией, вырабатываемой из ВИЭ стран ЦА, Западной Азии и ЮА, «зелёной» энергией воды, ветра и солнца.
5.	Применение открытых магнитно-левитационных систем в направлении «Север – Юг».	Резкий рост конкурентных преимуществ сухопутных евро-азиатских перевозок с использованием транспортных систем, снабжаемых электроэнергией из ВИЭ, уменьшение энергетических расходов на содержание путевой инфраструктуры и СЦБ.
6.	Развитие транзитных перевозок по СМП с организацией отечественного производства различных типов СПГ-судов.	Повышение экологической безопасности социально-экономического развития регионов Крайнего Севера с учётом повышения среднегодовой температуры воздуха, таяния вечной мерзлоты, переувлажнения.
7.	Организационно-институциональные предпосылки обеспечения устойчивого развития и экологической безопасности при формировании экономических поясов торговых путей	Создание институциональных условий и стимулирование использования на автотранспортных коридорах грузовых автомобилей, пассажирских автобусов и легкового транспорта на электроэнергетической тяге, электромобилей, организация движения автоматических (беспилотных) большегрузных автомобилей в составе караванов.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. В процессе декарбонизации мировой экономики принципиальным вопросом является, где и каким образом вырабатывается электроэнергия? Снижению выбросов углекислого газа будет способствовать развитие гидроэнергетики и передачи вырабатываемой электроэнергии на дальние расстояния, строительство и модернизация глобальных, региональных и транзитных энерготранспортных систем.

2. Развитие солнечной электроэнергетики особенно перспективно в странах ЦА, где, благодаря резко континентальному климату, много ясных дней. В степях Казахстана постоянно дуют ветра, что будет способствовать созданию эффективной ветроэнергетики.

3. При создании и функционировании Норманно-Арийского торгового пути XXI века (Северная Европа/порты Северо-запада России – Россия – страны ЦА (Таджикистан) – Афганистан – Иран – Индия/Ирак – Сирия) необходимо жестко поставить задачу снабжения электроэнергией транспортных коммуникаций и подвижного состава исключительно из ВИЭ, а для стран ЦА – путём использования гидроэнергетических, солнечных и ветровых источников.

4. Требуется повсеместная разработка государственных и межгосударственных программ перевода железных дорог на потребление электроэнергии, вырабатываемой «зелёной» энергетикой из ВИЭ.

5. Рост отгрузок угля, особенно, если он приходится на проведение летних путевых ремонтных и строительных работ, может создавать и создаёт заторы и ограничения движения на Транссибе, что увеличивает конкурентные преимущества альтернативных евро-азиатских маршрутов и, прежде всего, Северного коридора Трансазиатской железнодорожной магистрали Китай – Казахстан – Россия – Белоруссия/порты Северо-запада России – ЕС.

6. Представляется, что Транссиб после модернизации его инфраструктуры должен специализироваться на контейнерных перевозках и скоростном пассажирском сообщении, а на БАМ следует направить перевозки массовых сырьевых грузов, параллельно с его электрификацией, спрямлением, строительством двухпутных вставок и повышением пропускной и провозной способности.

7. Способом сокращения энергопотребления также является оптимизация транспортно-логистических процессов. Так, глобальные морские контейнерные сервисы предпочитают снижать скорость судов-контейнеровозов для уменьшения расходов топлива. На трейде Азия – Европа происходит использование маршрута вокруг мыса Доброй Надежды вместо Суэцкого канала. Мировая транспортно-логистическая компания Maersk Line расширяет практику использования железнодорожных контейнерных перевозок по маршруту Азия – Европа – Азия через территорию России.

8. Вкладом транспортно-коммуникационной системы в формирование «зелёной» экономики является применение инновационных типов тары и расширение объемов перевозок биоэнергетического сырья, в частности отходов деревообрабатывающих производств. Синергетический эффект будет достигнут, если Россия станет крупным поставщиком энергетического «зелёного» (вырабатываемого с использованием ВИЭ) водорода на мировые рынки.

9. В области пассажирских перевозок происходит и должно происходить изменение транспортного поведения людей, направленное на максимальное использование преимуществ цифровой экономики, поощрение создания удалённых рабочих мест, осуществление контактов посредством мультимедиа, расширение применения электронного документооборота. Перевод коммерческого документооборота в электронный формат экономит огромное количество бумаги, а, следовательно, и лесов, и зелёных насаждений, поглощающих углерод.

10. На автомобильных транспортных коридорах следует создать все условия и стимулировать использование грузовых автомобилей, пассажирских автобусов и легкового транспорта на электроэнергетической тяге, электромобилей. В крайнем случае – на газомоторном топливе и ДВС самых высоких экологических стандартов. Кроме того, необходимо создать организационно-институциональные предпосылки применения автоматических (беспилотных) большегрузных автомобилей в составе караванов под контролем одного водителя в кабине головного транспортного средства.

11. Изменение климата, повышение среднегодовой температуры воздуха приводит к росту дефицита чистой питьевой воды, возникновению «водных стрессов» во многих странах и регионах мира. Декарбонизация мирового хозяйства должна быть направлена на сокращение потребления энергии при решении проблемы нехватки пресной воды в засушливых регионах, устройстве ирригационных и оросительных систем, строительстве опреснительных заводов.

12. Декарбонизация мирового хозяйства в целом и ТТС в частности органично вписывается и составляет неотъемлемую часть выдвинутой в 2013 г. Инициативы КНР «Пояс и путь» (ПиП). Так, в ходе реализации китайского проекта происходит развитие солнечной и ветровой генерации в Пакистане в рамках формирования Китайско-Пакистанского экономического коридора.

13. Процессы декарбонизации тесно коррелируют с такими важными составляющими ПиП, как «Цифровой Шёлковый путь» и «Шёлковый путь здоровья». **Создание и функционирование «Зелёного Шёлкового пути» станет надёжной эколого-инновационной основой развития транзитной экономики в России и государствах Центральной Азии.**

Литература / References

1. Алимов, Р.К. (2021), *О современном Китае, поясах сотрудничества и путях соразвития*, Издательство «Весь Мир», Москва, 392 с. [Alimov, R.K. (2021), *About modern China, cooperation belts and ways of co-development*, Publishing House «Ves Mir», Moscow, 392 p.].
2. Бурцев, П. (18.03.2020), “Включили 3D печатный станок”, *Гудок*, доступно по адресу: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1497834&archive=2020.03.18> (Дата обращения 19.03.2020). [Burtsev, P. (18.03.2020), “Turned on the 3D printing machine”, *Hooter*, available at: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1497834&archive=2020.03.18> (Accessed 19.03.2020)].
3. Волков, С. (15.12.2020), “Дизель меняют на масло”, *Гудок*, доступно по адресу: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1546736&archive=2020.12.15> (Дата обращения 15.12.2020). [Volkov, S. (15.12.2020), “Diesel is changed to oil”, *Hooter*, available at: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1546736&archive=2020.12.15> (Accessed 15.12.2020)].
4. Гусаченко, Н.В. (07.06.2021), “Бурятия леса, вырубленные ради БАМа, восстановят не раньше 2023 года”, *РЖД-Партнер*, доступно по адресу: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/news/v-buryatii-lesa-vyrublennye-radi-bama-vozstanovyat-ne-ranshe-2023-goda/> (Дата обращения 08.06.2021). [Gusachenko, N.V. (07.06.2021), “In Buryatia, forests cut down for the sake of BAM will be restored no earlier than 2023”, *Russian Railways-Partner*, available at: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/news/v-buryatii-lesa-vyrublennye-radi-bama-vozstanovyat-ne-ranshe-2023-goda/> (Accessed 08.06.2021)].
5. Донцов, С. (05.06.2020), “«Пересвет» прошёл проверку”, *РЖД-Партнер*, доступно по адресу: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1506609&archive=2020.06.05> (Дата обращения 05.06.2020) [Dontsov, S. (05.06.2020), “«Peresvet» was checked”, *Russian Railways-Partner*, available at: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1506609&archive=2020.06.05> (Accessed 05.06.2020)].
6. Зоидов, К.Х., Медков, А.А. и Зоидов, З.К. (2017), *Государственно-частное партнерство – основа инновационного развития и безопасности транзитной экономики: Монография*, предисловие и науч. ред. чл.-корр. РАН В.А. Цветков, Экономическое образование, Москва, 528 с. [Zoidov, K.Kh., Medkov, A.A. and Zoidov, Z.K. (2017), *Public-private Partnership – the Basis of innovative Development and Security in the Transit Economy: Monograph*, foreword and ed.: RAS Corr. Member V.A. Tsvetkov, Economic Education Publishing House, Moscow, 528 p.]
7. Лapidус, Б.М. (2020), *Будущее транспорта. Мировые тренды с проекцией на Россию: Монография*, Прометей, М., 226 с. [Lapidus, B.M. (2020), *The future of transport. World trends with a projection on Russia: Monograph*, Prometheus, M., 226 p.].
8. Лисицын, А. (11.03.2021), “Направления устойчивости”, *Гудок*, доступно по адресу: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1555805&archive=2021.03.11> (Дата обращения 11.03.2021). [Lisitsyn, A. (11.03.2021), “Directions of stability”, *Hooter*, available at: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1555805&archive=2021.03.11> (Accessed 11.03.2021)].
9. Плетнёв, С. (26.02.2021), “Водород разгонит поезда”, *Гудок*, доступно по адресу: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1554543&archive=2021.02.26> (Дата обращения 05.03.2021). [Pletnev, S. (26.02.2021), “Hydrogen will disperse trains”, *Hooter*, available at: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1554543&archive=2021.02.26> (Accessed 05.03.2021)].
10. Попов, Д. (02.03.2021), “Беспилотный интернационал”, *Гудок*, доступно по адресу: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1554782&archive=2021.03.02> (Дата обращения 04.03.2021). [Popov, D. (02.03.2021), “Unmanned International”, *Hooter*, available at: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1554782&archive=2021.03.02> (Accessed 04.03.2021)].
11. “Послание Президента Федеральному Собранию”, (21 апреля 2021 года), доступно по адресу: www.kremlin.ru/events/president/transcripts/messages/65418. (Дата обращения 07.06.2021). [“Message of the President to the Federal Assembly”, (April 21, 2021), available at: www.kremlin.ru/events/president/transcripts/messages/65418. (Accessed 07.06.2021).]
12. Потаева, К. и Зубов, А. (03.02.2021), “Тяга к экологии”, *Гудок*, доступно по адресу: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1551794&archive=2021.02.03> (Дата обращения: 05.03.2021). [Potaeva, K. and Zubov, A. (03.02.2021), “Craving for ecology”, *Hooter*, available at: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1551794&archive=2021.02.03> (Accessed 05.03.2021)].

13. Порфирьев, Б.Н. (2021), “О «зеленом» векторе стратегии социально экономического развития России”, *Научные труды Вольного экономического общества России*, т. 227, № 1, с. 128-136. [Porfiriev, B.N. (2021), “About the «green» vector of the strategy of socio-economic development of Russia”, *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*, vol. 227, no. 1, pp. 128-136].

14. “РЖД сделают природоохранные мероприятия неотъемлемой частью своей деятельности”, (11.02.2021), *Гудок*, доступно по адресу: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1552705&archive=2021.02.11> (Дата обращения 05.03.2021). [“Russian Railways will make environmental protection measures an integral part of their activities”, (11.02.2021), *Hooter*, available at: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1552705&archive=2021.02.11> (Accessed 05.03.2021)].

15. Рифкин, Дж. (2014), *Третья промышленная революция: как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом*, Пер. с англ. Джереми Рифкин, Альпина нон-фикшн, Москва, 410 с. [Rifkin, J. (2014), *The Third Industrial Revolution: how horizontal interactions change Energy, the economy, and the world as a whole*, Translated English by Jeremy Rifkin, Alpina non-fiction, Moscow, 410 p.].

16. Тауриньш, А. (22.03.2021), “Суровая зима прибавила контрейлерным перевозкам обороты”, *РЖД-Партнер*, доступно по адресу: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/opinions/surovaya-zima-pribavila-kontreylernym-perevozkam-oboroty/> (Дата обращения 04.06.2021). [Taurins, A. (22.03.2021), “Severe winter has increased the speed of piggyback transportation”, *Russian Railways-Partner*, available at: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/opinions/surovaya-zima-pribavila-kontreylernym-perevozkam-oboroty/> (Accessed 04.06.2021)].

17. Фролов, А. (02.02.2021), “Углеводороды в помощь”, *Гудок*, доступно по адресу: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1551657&archive=2021.02.02> (Дата обращения 05.03.2021). [Frolov, A. (02.02.2021), “Hydrocarbons to help”, *Hooter*, available at: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1551657&archive=2021.02.02> (Accessed 05.03.2021)].

18. Цветков, В.А. (2011), *Корпоративный бизнес: теория и практика*, Нестор-История, СПб., 504 с. [Tsvetkov, V.A. (2011), *Corporate business: Theory and practice*, Nestor-Istoriya, St. Petersburg, 504 p.].

19. Цветков, В.А., Зиядуллаев, Н.С., Зоидов, К.Х. и Медков, А.А. (2019), *Транзитная экономика: теория, методология, практика.: монография*, под научн. ред. чл.-корр. В.А. Цветкова, предисл. ак. РАН Макарова В.Л., ак. РАН Порфирьева Б.Н., Экономическое образование, Москва, 494 с. [Tsvetkov, V.A., Ziyadullaev, N.S. Zoidov, K.Kh. and Medkov A.A. (2019), *Transit economy: theory, methodology, practice: Monograph*, Sc. ed.: RAS Corr. Member V.A. Tsvetkov; Foreword: RAS Acad. V.L. Makarov, RAS Acad. B.N. Porfiriev, Economic Education Publishing House, Moscow, 494 p.].

20. Цветков, В.А., Зоидов, К.Х. и Медков, А.А. (2020), “Магнитно-левитационные перевозочные технологии как инновационно-инфраструктурная основа формирования Глобальной Евразии”, *Экономика и управление*, т. 26, № 11 (181), с. 1180-1189. [Tsvetkov, V.A., Zoidov, K.Kh. and Medkov, A.A. (2020), “Magnetic levitation transfer technologies as an innovative and infrastructural basis for the formation of Global Eurasia”, *Economics and Management*, vol. 26, no. 11 (181), pp. 1180-1189].

21. Шваб, Клаус (2018), *Четвертая промышленная революция*, перевод с английского, Издательство «Э», Москва, 208 с. [Schwab, Klaus (2018), *The Fourth Industrial Revolution*, Translated by English, Publishing house «E», Moscow, 208 p.].

22. Ширяева, К. (09.02.2018), “Один пояс и один путь? Все о Китае и немного больше”, Интервью с профессором РУДН Ю. Тавровским, *Пресс-служба МЭФ*, доступно по адресу: <http://mirperemen.net/2018/02/odin-poyas-i-odin-put-vse-o-kitae-i-nemnogo-bolshe/> (Дата обращения 15.05.2020). [Shiryayeva, K. (09.02.2018), “One belt and one road? All about China and a little more”, Inter-view with Professor RUDN Yu. Tavrovsky, *IEF press Service*, available at: <http://mirperemen.net/2018/02/odin-poyas-i-odin-put-vse-o-kitae-i-nemnogo-bolshe/> (Accessed 15.05.2020)].

Об авторах

Зоидов Кобилжон Ходжиевич, к.ф.-м.н., доцент, заведующий лабораторией интеграции российской экономики в мировое хозяйство, Институт проблем рынка РАН, Москва.

Медков Алексей Анатольевич, к.э.н., руководитель Центра, Институт проблем рынка РАН, Москва.

About authors

Kobilzhon Kh. Zoidov, Candidate of Sci. (Phys.&Math.), Associate Professor, Head of the Laboratory of the Russian Economy Integration into World Economy, Market Economy Institute of RAS, Moscow.

Alexey A. Medkov, Candidate of Sci. (Econ.), Leading Researcher, Head of the Center, Market Economy Institute of RAS, Moscow.