

DOI: 10.31696/2618-7302-2024-3-095-102

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТА ЯПОНИИ В УСЛОВИЯХ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

© 2024

И. Ю. Авдаков¹

Сравнительный анализ промышленных революций выявляет коренное отличие четвертой промышленной революции от предшествующих. Если в первых трех в основе технического переоснащения народного хозяйства лежали двигатели и станки, использующие различные виды энергии, то главными составляющими четвертой промышленной революции стали искусственный интеллект, обучающие устройства, интернет и виртуальные технологии. Основой технического переоснащения транспорта во всех национальных моделях является применение беспилотных средств передвижения и цифровых систем управления. Япония отстает от Китая и США в области внедрения в повседневную практику беспилотных автомобилей с автономным управлением четвертого уровня. С большим опозданием был принят Акт дорожного движения, разрешающий автономное управление четвертого уровня как индивидуального, так и общественного автотранспорта. Общественный транспорт повсеместно распространен в городском, пригородном и междугородном сообщении, а также в сельской местности. Рост дефицита водителей стимулирует автобусные компании к использованию автобусов с автономным управлением. Особо остро необходимость использования таких автобусов и индивидуальных автотранспортных средств проявляется в сельской местности из-за старения и уменьшения сельского населения, а также нехватки водителей автобусов. В Японии в рамках национальной концепции «общество 5.0», учитывая фактор быстрого и неуклонного старения населения, предусматривается использование операционных цепочек и искусственного интеллекта для максимального удобства пожилых пассажиров. Рассмотрены перспективы использования кибержелезнодорожных станций в рамках концепции «общество 5.0», а также проекты на железнодорожном (Маглев Токио–Осака), морском (электрические танкеры) и автотранспорте (автомобили на альтернативных видах топлива). Переоснащение японского транспорта происходит на фоне деградирующей, построенной в XIX–XX вв., транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: промышленные революции, искусственный интеллект, общество 5.0, цифровая экономика, кибержелезнодорожные станции, связанные отрасли, электрический танкер, автономное вождение, маглев, альтернативные виды топлива

Для цитирования: Авдаков И.Ю. Перспективы развития транспорта Японии в условиях четвертой промышленной революции. *Вестник Института востоковедения РАН.* 2024. № 3. С. 95–102. DOI: 10.31696/2618-7302-2024-3-095-102

¹ Авдаков Игорь Юрьевич, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Института востоковедения РАН, Москва; avdakovigor@yandex.ru
Igor Yu. Avdakov, PhD (Economics) Leading Research Fellow, Institute of Oriental Studies RAS, Moscow; avdakovigor@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-3403-3479

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF JAPANESE TRANSPORT AS CONDITIONED BY THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Igor Yu. Avdakov

A comparative analysis of industrial revolutions reveals the fundamental difference between the fourth industrial revolution and previous ones. If in the first three the technical re-equipment of the national economy was based on engines and machine tools using significantly different types of energy, then the main components of the fourth industrial revolution are artificial intelligence, learning devices, the Internet and virtual technologies. Japan lags behind China and USA in introducing self driving cars with 4 level autonomous driving. In Japan the Road Traffic Act, allowing 4 level autonomous driving of both individual and public transport was adopted with great delay. Public transport is everywhere in Japan, both in urban, suburban and intercity traffic and in rural areas. Growing bus driver shortage encourages bus companies for the use self – driving buses. The need for the use of such buses and individual vehicles is especially acute in rural areas due to the aging and reduction of the rural population. In Japan within the frame work of the national concept society 5.0, taking into account the factor of rapid and steady aging of the population, the use of operational chains and artificial intelligence for maximum comfort for elderly passengers is provided. The perspectives of cyber rail station and projects of rail (maglev), maritime (electric tanker) and automobile (alternative fuel engine) transport are examined. The re-equipment of Japanese transport takes place in the background of deteriorating, built in 19-20 c., transport infrastructure.

Keywords: industrial revolutions, artificial intelligence, society 5.0, digital economy, cyber rail station, connected industries, electric tanker, autonomous driving, maglev, alternative fuel engine

For citation: Avdakov I. Yu. Prospects for the Development of Japanese Transport as Conditioned by the Fourth Industrial Revolution. *Vestnik Instituta vostoavedenija RAN*. 2024. No. 3. Pp. 95–102. DOI: 10.31696/2618-7302-2024-3-095-102

Правительства и бизнес-сообщества многих экономически развитых стран мира объявляют четвертую промышленную революцию основным драйвером развития и преобразования мировой экономики. Однако характеристики этого явления, анализируемого в экономической, социологической и политологической литературе, весьма расплывчаты, перспективы технологического переоснащения экономики туманны, а социальные последствия и вообще труднопредсказуемы. Тем не менее революционные перемены в области информационных, управленческих, индустриальных и транспортных технологий уже происходят, их трудно не заметить и невозможно игнорировать.

Четвертая промышленная революция началась в первой четверти XXI в. Ей предшествовали три промышленных революции. Первая развернулась в конце XVIII в. в Англии и ознаменовала собой переход от инструментального к машинному производству, от мануфактуры к фабрике. Техническое переоснащение на базе парового двигателя стартовало в текстильной промышленности Англии, а затем распространилось на другие отрасли легкой промышленности и на машиностроение, некоторые виды транспорта, где было технически возможно использование энергии пара. Особенностью промышленной революции в Японии явилось то, что она была инициирована не частным бизнесом, как в Англии, а государственной властью. Император Мацухито начал модернизацию экономики страны со строительства железных дорог, а не с технического перевооружения текстильной промышленности. Правда, временной интервал между появлением первых железных дорог и закупкой первого текстильного оборудования в Англии составил всего несколько лет [Japan, 2003, p. 603].

Вторая технологическая революция началась в последней четверти XIX в. почти одновременно в нескольких западных странах. Энергетической основой перевооружения экономики стали электроэнергия и нефтепродукты. Новые виды энергии позволили широко применять двигатели нового поколения в автомобильном, авиационном, морском и некоторых других видах транспорта. Специфика второй технологической революции в Японии заключалась в том, что она происходила почти одновременно с исторической точки зрения с первой промышленной революцией, в то время как в Англии между ними прошло почти столетие [Авдаков, 2023, с. 220–223].

Третья промышленная революция (иначе называемая научно-технической революцией) означала существенное изменение взаимодействия науки и производства. Многие производства основывались на изменении атомно-молекулярной структуры вещества и, значит, стали полностью зависеть от науки [Широков, 1998, с. 215]. Научно-техническая революция началась в середине XX в. и закончилась к началу XXI в. Энергетической основой технического перевооружения ядерная энергетика если и не стала, то ее роль в этом процессе нельзя недооценивать. В Японию третья промышленная революция вывела в мировые лидеры в области транспорта. Страна вошла в историю как создатель первых в мире высокоскоростных пассажирских железных дорог — синкансен. Японский опыт создания скоростных железных дорог был использован передовыми западноевропейскими странами, а впоследствии Китаем и некоторыми странами Южной и Юго-Восточной Азии. В то же время Япония стала одной из крупнейших в мире автомобильных держав. Гигантские автомобильные компании создавали конкурентоспособные на мировых и местных рынках легковые и грузовые автомашины, автобусы и мотоциклы, обеспечивая грузо- и пассажирские перевозки по высокотехнологичным дорожным магистралям. На базе внедрения достижений научно-технического прогресса Япония построила новые мощные суда и заняла передовые позиции в мировом судоходстве. В ходе третьей промышленной революции был создан современный городской транспорт, построены мощные авто- и железнодорожные мосты и тоннели.

Одной из основных составляющих четвертой промышленной революции является беспроводная передача информации через сеть (интернет), искусственный интеллект и обучающиеся устройства [Акимов, 2018, с. 94]. Википедия определяет четвертую промышленную революцию как массовое внедрение киберфизических систем в производство и обслуживание человеческих потребностей².

Детальное рассмотрение концепций четвертой промышленной революции выходит за рамки данной статьи, но обозначить в самых общих чертах это явление представляется целесообразным. Понятие четвертой промышленной революции появилось благодаря работам Клауса Шваба. В качестве ее основных признаков он выделяет интернет, робототехнику, искусственный интеллект и обучающиеся устройства [Шваб, 2016, с. 15]. Охват ею разных сфер деятельности в отдельных странах отличается. Так, японская концепция «общество 5.0» предусматривает внедрение интернета вещей (II), искусственного интеллекта (AI), модели Больших данных во все сферы жизни общества — экономику, науку, социальную сферу, включая пассажирский транспорт и здравоохранение и т. п. Она шире охватывает деятельность человека, чем германская концепция «Индустрия 4.0». Если немецкая модель подразумевает повышение эффективности и оптимизацию всех производств обрабатывающей промышленности (т. е. индустриальный комплекс), то японская включает не только обрабатывающую промышленность, но и сферу услуг, в том числе социальную инфраструктуру. Российский японовед И. Л. Тимонина, ссылаясь на позицию японского правительства, отмечает: «Поскольку Япония сталкивается с сокращением численности населения из-за старения и низкой рождаемости, она находится на переднем крае решения проблем, с которыми

² Четвертая промышленная революция. URL: <https://ru.wikipedia.org/wikis> (дата обращения: 03.03.2024).

скоро столкнутся многие страны мира. Япония будет решать эти проблемы на основе совершенствования социальных систем и самих социальных услуг путем объединения различных активов в рамках инициативы «связанных отраслей» [Тимонина, 2018, с. 137].

Ярким примером, как общественный транспорт функционирует в рамках инициативы «связанных отраслей», является работа кибержелезнодорожных станций (Ciber Rail Station). Они оснащены мощными компьютерными системами, имеющими огромную базу данных. Искусственный интеллект анализирует и предлагает каждому пассажиру не только возможные варианты пересадок, в том числе с учетом загруженности отдельных линий в часы пик или массовых мероприятий, но и бронирует места, если это необходимо, по всему маршруту, а также пересадок на альтернативные виды транспорта, будь то автобусы или метро, с целью оптимизации времени нахождения в пути и обеспечения максимального комфорта пассажирам. На основе изучения персональных данных он предлагает варианты посещения магазинов, ресторанов, увеселительных заведений, комнат отдыха вблизи станций и иногда даже на самих станциях, чтобы снять излишнюю нагрузку от утомительных путешествий, особенно в часы пик. Вся информация, обработанная искусственным интеллектом, учитывающим пол, возраст, физическое состояние индивидуума, пассажир получает из приложения в своем мобильном телефоне, указав только пункт отправления и пункт назначения. Также стоимость всего маршрута может быть оплачена этим приложением в конце пути. Таков один из вариантов реализации концепции «связанных отраслей» посредством кибержелезнодорожных станций, предусматривающий улучшение качества обслуживания стареющего населения страны. Он частично внедрен в повседневную практику на железных дорогах [Japanese, 2021, pp. 209–213].

Основа технического переоснащения транспорта во всех национальных моделях — использование беспилотных средств передвижения грузов и людей. На данном этапе экономического развития оно происходит на фоне совершенствования прежней техники и технологии. Тем не менее беспилотники все шире применяются в жизни. Появляются системы оперативного управления цепочками на основе Больших чисел, используется искусственный интеллект на крупных транспортных узлах и станциях.

Япония отстает от Китая и США в области применения беспилотных автомашин и автобусов с автономным управлением. Только в апреле 2023 г. был принят законодательный Акт дорожного движения, согласно которому разрешено автономное управление четвертого уровня³ (управление осуществляет автопилот при идеальных погодных условиях, водитель находится на водительском месте и должен быть готов взять управление на себя при ухудшении погоды). После принятия Акта 32 из 47 японских префектур взялись досконально изучить вопрос целесообразности использования автобусов с автономным управлением четвертого уровня на своих территориях. Принято решение использовать такие автобусы для обслуживания гостей Экспо-2025 в г. Осака⁴.

Согласно планам японских властей техническое перевооружение транспорта будет затрагивать и индивидуальный автотранспорт, и общественный. Общественный транспорт имеет для японцев значительно более важное значение, чем для североамериканцев. Модернизация автобусного парка за счет увеличения числа автобусов с автономным вождением становится особо актуальной в связи с неуклонным сокращением численности водителей автобусов. Согласно Тэйкоку Датабанк, в 2023 г. 92 из 127 частных автобусных компаний или сократили, или отменили маршруты из-за

³ Autonomous driving remains a distant reality in Japan. URL: <https://www.japantimes.co.jp> 2 окт. 2023 (дата обращения: 31.05.2024).

⁴ Nearly 70% of Japan prefectures weigh use of Level 4 autonomous driving buses. URL: <http://english.kyodonews.net>>49. 3 янв. 2024 (дата обращения: 01.06.2024).

нехватки водителей⁵. Японская ассоциация автотранспорта «Нихон Бас Ассосиэйшн» (Nihon Bus Association) прогнозирует, что в 2036 г. нехватка водителей составит 36 тыс. человек. Но не менее важной причиной необходимости переоснащения автобусного парка является демографический сдвиг в сторону уменьшения численности населения и увеличения доли пожилых людей в возрастной структуре населения.

В Японии по сравнению с другими странами мира пожилых людей больше всех. Согласно данным Министерства внутренних дел и коммуникаций, доля японцев возрастом 65 лет и выше составляет 29,1%. По официальным прогнозам, она будет возрастать: в 2030 г. — 29,6%, в 2040–33,2%, в 2050–35,7%. В то же самое время доля возрастной группы от 15 до 64 лет, т. е. экономически активного населения, будет падать с 59,2% в 2030 г. до 55,8% в 2040 и 53,6% в 2050 г. Пожилые люди обычно пользуются общественным транспортом.

Стремление властей пересадить пожилых автолюбителей на общественный транспорт имеет важные причины. Основными виновниками дорожно-транспортных происшествий являются японцы старше 65 лет. Правительство постоянно ужесточает законодательство, касающееся допуска пожилых людей к вождению автомобилем. По закону от 2017 г. водителям старше 75 лет необходимо ежегодно проходить медицинское обследование на предмет наличия у них старческой деменции. В результате в 2018 г. 400 тыс. японцев этой возрастной группы добровольно отказались от водительских прав⁶.

В сельской местности сокращение жителей приводит к уменьшению и так незначительного пассажиропотока. В результате местные линии (Local lines) железных дорог демонтируются, а многие автобусные маршруты снимаются, в том числе из-за нехватки водителей. Дефицит водителей ощущается и в городском, пригородном и межгородском автобусном сообщении. Он стимулирует автобусные компании внедрять в жизнь автобусы с автономным управлением. Они могут улучшить жизнь японцев, особенно на селе. Как справедливо отмечает И. Л. Тимонина, «... возможно улучшение качества жизни людей (в том числе пожилых), проживающих в сельских общинах и сталкивающихся с проблемой ограничения мобильности, за счет использования технологии автономного вождения общественного транспорта» [Тимонина, 2018, с. 134]. Поэтому автобусные компании, обслуживающие сельские районы, серьезно относятся к вопросу применения автономного вождения. Улучшение обслуживания пассажиров общественного транспорта за счет инноваций происходит и на железнодорожном транспорте.

Новые технологии, имманентные четвертой промышленной революции, предполагается внедрить на железных дорогах уже в ближайшем будущем. На железнодорожном транспорте утвержден план и начато строительство самой длинной в мире железной дороги системы Маглев. «Маглев Тюо синигансен» должен соединить мегаполисы Токио — Нагоя — Осака (около 530 км), а скорость движения поезда будет около 600 км/час. Технология Маглев позволяет развивать такие скорости с помощью сверхпроводящих магнитов, которые поднимают поезд на 10 см над рельсами и толкают его вперед. Предполагается, что первый участок пути — от Токио до Нагоя (около 350 км) будет введен в строй в 2027 г., второй — от Нагоя до Осаки (около 180 км) — в 2037 г. Возможно смещение сроков пуска поездов в связи с нежеланием некоторых префектур по экологическим причинам разрешить строительство тоннелей на их территории⁷.

⁵ Japan autonomous driving. URL: <https://www.Official Website of the International Department of Commerce USA>. 28 November 2023 (дата обращения: 31.05.2024).

⁶ An AI star seeks to bring self-driving cars to Japan by 2030. URL: <https://www.Japantimes.co.jp>>Japan 22 April 2024 (дата обращения: 01.06.2024).

⁷ Проект самого скоростного поезда в мире столкнулся с трудностями. URL: <https://www.Rossaprima vera.ru>>news (дата обращения: 11.05.2024).

На сегодняшний день существует лишь один эксплуатируемый поезд Маглев. Он соединяет центр Шанхая (Китай) с аэропортом. Его максимальная скорость 430 километров в час, что позволяет попасть в центр Шанхая из аэропорта всего за 7 минут. Очевидно, что соперничество между Японией и Китаем в области скоростного транспорта будет только нарастать⁸.

Основными направлениями научно-технического прогресса в морском транспортном флоте в ходе четвертой промышленной революции стали переход на альтернативные виды топлива и применение искусственного интеллекта. К 2025 г. японские компании планируют построить флот автономных судов. Инициаторы этой программы — крупнейшие японские судоходные компании «Мицуй ОСК Лайнс» и «Ниппон Юсэн». Флот автономных грузовых судов, которые перемещаются по мировому океану с использованием искусственного интеллекта, составит 250 единиц. Строительство судов обойдется компаниям в сотни миллионов долларов. Технология будет основана на концепции «Интернета вещей». Она предусматривает подключение и взаимодействие устройств и оборудование судов через интернет для сбора и анализа данных о погодных условиях, о доставке и др. и построения маршрута судна. Предполагается, что исключение человеческого фактора позволит сократить риски и повысить безопасность судоходства⁹.

Другое направление научно-технического прогресса — создание судов, работающих на альтернативных видах топлива с целью сократить выбросы углекислого газа. Японские компании сформировали консорциум U5Lab для создания новой инфраструктуры морских перевозок. Они разрабатывают аккумуляторно-электрические суда с нулевым уровнем выбросов¹⁰.

Перспективы развития автомобильного транспорта тесно связаны с научно-техническим прогрессом и курсом правительства на создание «низкоуглеродного» общества. У электромобилей и водородных автомобилей имеется такое преимущество, как бесшумный ход без выброса углерода. Аналитики отмечают, что электромобили приживаются в Японии медленнее, чем в Китае, США и Европе. Ни один японский автопроизводитель не входит в топ-20 производителей электрокаров: японцы долгое время предпочитали наблюдать, как переход на электротягу происходит в других странах. Правительство Японии поставило цель: к 2035 г. все продаваемые в стране новые автомобили делать экологически чистыми. Планируется субсидировать часть стоимости покупки аккумуляторных электромобилей, гибридных электрокаров и автомобилей на топливных элементах. С 2025 г. все новые многоквартирные дома в Токио должны будут обеспечивать зарядное устройство для электромобилей. В настоящее время национальное правительство Японии покрывает 50% стоимости устройств для электромобилей ценой до 350 тыс. иен и 100% на установку для электрокаров ценой до 1,5 млн иен¹¹. По состоянию на 2019 г. в Японии насчитывается 123 700 электромобилей. Количество автомобилей с водородным топливом предполагается довести к концу 2025 г. до 300 000. В общей сложности автомобилей на новых видах топлива (считаются гибридными) — свыше 11 млн. Основная область усилий правительства и деловых кругов — это коммерциализация автомашин с низкоуглеродным топливом¹².

Конечно, океан проблем, обрушившийся на Японию, не мог не сказаться на развитии транспорта. Четвертая промышленная революция идет в тяжелых условиях. Если в ходе кризиса (2000–2002) расходы на обновление и содержание инфраструктуры коррелировали с ростом расходов

⁸ Поезд Маглев в Шанхае. URL: <https://gochina.ru>poezd maglev> (дата обращения: 11.05.2024).

⁹ Крупнейшие судоходные компании Японии. URL: <http://expert.ru> (дата обращения: 24.02.2021).

¹⁰ Электрический танкер с батареей 35. URL: <http://naukatehnika.com/elektricheskiy-tanker-s-batazeej-35> (дата обращения: 24.02.2021)].

¹¹ Японский электромобильный переход. URL: <https://oilcapital.ru>news>yapon> 20 марта 2023 (дата обращения: 19.05.2024).

¹² Там же.

на инфраструктурное, прежде всего транспортное, строительство, то в послекризисный период (2003–2007) и последующие годы продолжающихся низких темпов экономического роста обнаружилось стремление к сокращению расходов на общественные работы, что неизбежно приводит к уменьшению расходов на обновление и содержание инфраструктуры. По основанному на экономико-математических подсчетах утверждению известного японоведа В. Б. Рамзеса, «стране не удастся проводить в полном объеме даже необходимые меры по обновлению инфраструктуры и ее поддержанию в порядке». Далее он делает прогноз: «К 2030 г. пороговый уровень опустится до отметки, позволяющей выделить на эти меры лишь 78,8% минимально требуемой суммы» [Рамзес, 2008, с. 88].

За деградацией инфраструктуры неизбежно последует снижение качества жизни японцев, ухудшение экологии, ослабление противодействия стихийным бедствиям и природным катаклизмам, другие тяжелые последствия. Еще сильнее будет отрицательное влияние изнашиваемой инфраструктуры на воспроизводственные процессы в стране. Нечто подобное уже происходит в США, о чем свидетельствует, например, почти ежедневный сход грузовых поездов с рельс.

Перед японским правительством встает бифуркационный выбор: или сохранять старый подход к развитию инфраструктуры, основанный на чрезмерном финансировании общественных работ и тормозящий финансирование других подразделений общественного воспроизводства, или выработать новый подход, предусматривающий избирательное отношение к развитию отдельных видов инфраструктуры, отказ от крупных государственных транспортных инвестиционных проектов, большее участие отдельных регионов и мелких территориальных образований в ее развитии. При любом варианте дальнейшего развития транспортной инфраструктуры сохраняется долгосрочная потребность в усилении ее резистентности к природным катаклизмам [Рамзес, 2008, с. 88].

В условиях четвертой промышленной революции перед страной встает выбор направлений, темпов и степени перехода к использованию альтернативных источников энергии на транспорте. Конечно, такая стратегия до 2030 г. существует, но в свете последних экономических событий она требует серьезных корректив.

В заключение следует отметить следующее. Четвертая промышленная революция в западных странах идет весьма не быстро по сравнению с предыдущей научно-технической (третьей промышленной революцией). Вероятно, это происходит в некоторой степени оттого, что одним из основополагающих стимулов экономического роста в предыдущие перевооружения экономики была прибыль, а в ходе современного технологического переворота все большее значение приобретает целеполагание [Широков, 1998, с. 210]. В результате — частые ошибки, забегание вперед, а затем откат. Переоснащение материально-технической базы транспорта Японии происходит неравномерно. С одной стороны, очевидны большие перемены, включая применение искусственного интеллекта, новых видов энергии, сочетание виртуальных и реальных составляющих на транспорте. С другой стороны, началась деградация уже построенной инфраструктуры, особенно транспортной, что является следствием затяжной экономической депрессии, длящейся уже четверть века. От того, насколько хватит экономического потенциала Японии на проведение четвертой промышленной революции, зависит будущее всей экономики Страны восходящего солнца.

Литература / References

Авдаков И. Ю. Особенности первой промышленной и второй технологической революции на транспорте Японии. *Вестник Института востоковедения РАН*. 2023. № 3 (25) С. 220–227 [Avdakov I. Yu. Peculiar Features of the First Industrial and Second Technological Revolutions in Japanese Transport. *Journal of the Institute of Oriental Studies*. 2023. No. 3 (25). Pp. 220–227 (in Russian)].

Акимов А. В. Четвертая промышленная революция и формирование новой системы производительных сил // *Страны Азии и Африки в XXI веке и научно-технический прогресс*. М., 2018. С. 93–101 [Akimov A. V. The Fourth Industrial Revolution and Formation of a New System of Productive Forces: Economic Development and Scientific Progress. *Asian and African Countries in the XXI Century: Economic Development and Scientific Progress*. Moscow, 2018. Pp. 93–101 (in Russian)].

Рамзес В. Б. Экономика демографического кризиса // Япония: свет и тени. М., 2008. С. 29–93 [Ramzes V. B. The Economy of Demographic Crisis. // Japan: the Light and Shadows. Moscow, 2008. Pp. 29–93.

Тимонина И. Л. Преобразование производственной структуры Японии в условиях четвертой промышленной революции // *Страны Азии и Африки в XXI веке: экономическое развитие и научно-технический прогресс*. М., 2018. С. 129–139 [Timonina I. L. Transformation of the Production Structure in the Conditions of the Fourth Industrial Revolution // *Asian and African Countries in the XXI Century: Economic Development and Scientific Progress*. Moscow, 2018. Pp. 129–139 (in Russian)].

Шваб К. *Четвертая промышленная революция*. М., 2016. С. 230 [Shvab K. *The Fourth Industrial Revolution*. М., 2016. P. 230 (in Russian)].

Широков Г. К. *Парадоксы эволюции капитализма*. М., 1998. С. 1–214 [Shirokov G. K. *Paradoxes of the Development of Capitalism*. Moscow, 2008. Pp. 1–214 (in Russian)].

Уи'ю Кэйдзай Токэй Ёран. Министерство земли, инфраструктуры и транспорта. Электронные ресурсы. Токио, 2012.

Japan. An Illustrated Encyclopedia. Tokyo, 2003. Pp. 1–1923.

Japanese Railway Technology. Tokyo, 2021. Pp. 1–182.

Электронные ресурсы/ Electronic resources

Крупнейшие судоходные компании Японии. Expert.ru. 2016/10/31 (дата обращения: 24.02.2021).

Первый в мире электрический танкер спустили на воду. URL: <https://lenta.ru/2021/12/23> (дата обращения: 14.05.2023).

Поезд Маглев в Шанхае. URL: <https://gochina.ru/poezd-maglev> (дата обращения: 12.05.2024).

Проект самого скоростного поезда в мире столкнулся с трудностями. Инф. агентство «Красная весна», 18 августа 2020 г. URL: <https://rossaprima.vera.ru/news> (дата обращения: 12.05.2024).

Четвертая промышленная революция. URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 03.03.2024).

Японский электромобильный переход. URL: <https://oilcapital.ru/news/yapon>. 20 марта 2023 (дата обращения: 19.05.2024).

An AI star seeks to bring self-driving cars to Japan by 2030. URL: <https://www.japantimes.co.jp>>Japan. 22 April 2024 (дата обращения: 01.06.2024).

Nearly 70% of Japan prefectures weigh use of level 4 autonomous driving buses. URL: <http://english.kyodonews.net>>49. 3 January 2024 (дата обращения: 01.06.2024).

Japan autonomous driving. URL: Official Website of the International Department of Commerce USA. 28 November 2023 (дата обращения: 31.05.2024).