

Роль цифровых технологий в вопросе конкурентоспособности грузоперевозок железных дорог с морским видом транспорта

Д.С. Черняев, В.А. Сазонов, Д.Е.Намиот

Аннотация — В статье рассматривается анализ сравнения между морским и железнодорожным видом транспорта, исходя из применения к железнодорожному транспорту цифровых технологий. Критериями для оценки конкурентоспособности видов транспорта будут являться: безопасность перевозки, транзитное время в пути, стоимость перевозки. Безопасность, как критерий оценки конкурентоспособности между видами транспорта, выделена в отдельный раздел работы, где описываются цифровые технологии, применимые для железной дороги, а именно: BIM, GSM-R (LTE-R), ERTMS (ETCS), RFID-датчики, PTC, TMS. Данные инновации и составляют концепцию цифровой железной дороги. Цифровая железная дорога и есть тот цифровой двойник железнодорожного транспорта в реальности, и именно она будет сравниваться с реальным морским транспортом. Авторы рассмотрели перспективный проект Rail Baltica (транспортный коридор, соединяющий Скандинавию, Прибалтику и Западную Европу), а также взяли основной маршрут мировых грузоперевозок, такой как: Европа-Китай-Европа. Данные в приведенной статье являются реальными и представлены специалистами таких компаний как: страховая компания “Пари”, Евразийский Железнодорожный Альянс ОТЛК ЕРА (UTLC) и многими другими известными компаниями - брендами в транспортном секторе (перевозчиками, экспедиторами).

Ключевые слова— Цифровая железная дорога, цифровые технологии, Main Port of China, ОТЛК ЕРА, BIM, ERTMS (ETCS), Baltica Rail, безопасность, транзитное время.

I. ВВЕДЕНИЕ

Внедрение цифровых технологий уже играет существенную роль не только в транспортной отрасли, но и в мировой экономике в целом. Уже несколько лет активно обсуждаются известные простому человеку термины, такие как “цифровая экономика”, “цифровые технологии”, “Интернет Вещей”, “Умный Город”. Данные термины плавно подвели к еще одному открытию для человека – цифровой железной дороге. Цифровая железная дорога относится к транспортной

инфраструктуре, следовательно, является одной из важнейших отраслей современного развитого города, так же как медицина, электронное Правительство, экология, образование, социальная помощь и многие другие сферы. Цифровая железная дорога относится к цифровым технологиям, если рассматривать транспортную среду.

Цифровая железная дорога – цифровая концепция железной дороги, включающая в себя ERTMS (ETCS, GSM-R), BIM, датчики RFID и многие другие технологии для того, чтобы перевезти груз и/или пассажира максимально безопасно. При этом клиенту предоставляется полноценная информация о перевозке, современный сервис [1,2,3,4].

В своей работе авторы предлагают рассмотреть роль данных цифровых технологий в вопросе конкурентоспособности железных дорог с морским видом транспорта. Критериями для оценки станут: безопасность, стоимость грузоперевозки, транзитное время в пути. Для сравнения авторы берут основные маршруты перевозок у железной дороги и морских судов. Исключением для данного сравнения станет маршрут Rail Baltica [6], где авторы выскажут свою точку зрения, исходя из прогнозов.

На сегодняшний день основным маршрутом грузоперевозок по железной дороге является Китай-Европа [1]. Про тот же самый маршрут можно сказать и в морском транспорте. Если рассматривать Китай с точки зрения количества морских портов, то существует такое понятие, как MPC (Main Port of China). Сюда входит:

1. Морской порт Шанхая;
2. Морской порт Шэнчжэня;
3. Морской порт Нинбо;
4. Морской порт Циндао;
5. Морской порт Гуанчжоу;
6. Морской порт Тяньцзинь;
7. Морской порт Даляль;
8. Морской порт Сямынь.

Это лишь некоторая часть морских портов в Китае. Их на самом деле гораздо больше, но основными морскими портами, с точки зрения, грузооборота, является именно данный список. Основным мировым морским перевозчиком является Maersk (<https://www.maersk.com/>) [11]. На официальном сайте

Статья получена 14 июня 2019 года.

Черняев Д.С. - РУТ (МИИТ), (email: dmitrychernyaev95@gmail.com)

Сазонов В.А. - РУТ (МИИТ); ОТЛК ЕРА (UTLC), (email: v.sazonov@utlc.com)

Намиот Д.Е. - МГУ им. М.В. Ломоносова; РУТ (МИИТ), (email: dnamiot@gmail.com)

данной компании достаточно указать наименование морского порта, чтобы получить возможность просмотра транзитного времени в пути морского судна. Также, в научной статье будут затронуты такие морские перевозчики, как: COSCO Group (China Ocean Shipping Company - мировой лидер в секторе навалочных грузов, входит в число 10 крупнейших мировых контейнерных операторов и ежегодно перевозит порядка 180 млн тонн груза - <http://en.coscoshipping.com/>) [8], Zim Shiplink (<https://www.zim.com/>) [14], Evergreen Group (концерн тайваньского конгломерата судоходных и транспортных компаний, и других ассоциированных сервисных компаний - <http://evergreen-shipping.ru/>) [9], YML (Yang Ming Marine Transport Corporation - одна из ведущих компаний в мире, которая осуществляет морские контейнерные перевозки - <https://www.yangming.com/>) [15], Orient Overseas Container Line (OOCL - зарегистрированный на Бермудах и базирующийся в Гонконге конгломерат с интересами в судоходстве, логистике и недвижимости. Принадлежит очень влиятельной гонконгской семье Тунг - <https://www.oocl.com/>) [12].

Что касается представителей железнодорожной отрасли, то авторы взяли здесь известнейшие компании, такие как Swift Transport International Logistics Co. Ltd (<http://swiftrus.ru/>) [13], FESCO (российская транспортная компания, оказывающий услуги морского, железнодорожного, автомобильного транспорта и стивидорного обслуживания на собственных терминалах в крупнейших портах России и СНГ - <https://www.fesco.ru/>) [10], Евразийский железнодорожный Альянс ОТЛК ЕРА (UTLC – объединенная транспортно-логистическая компания - <https://www.utlc.com/>) [5]. Один из авторов данной статьи является специалистом в последней компании и любезно согласился помочь в написании данной статьи, за что ему благодарны остальные авторы.

II. ПОЧЕМУ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА БЕЗОПАСНЕЕ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА?

Одним из главных достоинств перехода к цифровым технологиям является повышенная безопасность. Безопасность является одним из важнейших критериев выбора грузоотправителем вида транспорта. Для того, чтобы понимать, при каких обстоятельствах могут наступить страховые случаи, авторы предлагают рассмотреть Таблицу возможных страховых случаев на морском и железнодорожном виде транспорта.

Подмочка — повреждение товара или груза в результате намочения его пресной водой. Подмочка груза может возникнуть также и в ряде других случаев, таких как:

1. Аварии на судне: прорыв труб водоснабжения, тушение пожара и т.д.;
2. Наличие пресной воды в трюмах после промывки трюмов;
3. Наличие атмосферных осадков, в случае не закрытия трюмов во время погрузочно-разгрузочных работ.

Таблица 1 – Виды страховых случаев на морском и ж/д транспорте.

Морской вид транспорта	Железнодорожный вид транспорта
Смыв/падение контейнера за борт	Крушение ж/д состава, сход с рельс
Авария	Подмочка
Подмочка (дырявый контейнер, не плотное примыкание резинового уплотнителя ворот, подмочка в результате отпотевания контейнера)	Хищение с проникновением
Хищение с проникновением (существует множество способов хищения груза)	Хищение при досмотре груза
Хищение при досмотре груза	
Столкновение при входе/выходе корабля с порта	

Данная информация предоставлена специалистами Страховой Компании “Пари” (СК Пари - <https://skpari.ru/>) [7]. По их словам, несчастных случаев в море происходит больше по статистике на 30-35%. Поэтому, если сравнивать эти два вида транспорта по критерию безопасности, то здесь предпочтение отдается железной дороге. Однако ситуации могут быть разные, поэтому это лишь статистические данные.

Возникает вопрос – а как цифровые технологии изменят данную ситуацию? Ответ авторов выглядит следующим образом – авторы предлагают разобрать перечень внедренных технологий в цифровую железную дорогу, который позволит понять, что данные программные обеспечения (ПО) обезопасят поездку на железной дороге.

Перечень внедренных технологий в цифровую железную дорогу выглядит следующим образом [2,3,4]:

1. Снижение человеческого фактора. Человеку свойственно ошибаться, чего не скажешь о процессе роботизации. Информационные технологии предназначены для исправления и недопущения несчастных случаев. Безусловно, данный процесс способствует росту процента безработицы. Однако, если мы рассматриваем безопасность, то четко отлаженный механизм взаимодействия всех звеньев железной дороги приведет к снижению процента аварий и столкновений. Произойдет автоматическое управление подвижным составом;
2. Планирование маршрута благодаря прогнозированию ситуации на железной дороге с помощью RFID-датчиков и оборудования, расположенного вдоль железнодорожного пути. Данные технологии имеют свойство передачи информации, обновления данных. Решение о торможении подвижного состава происходит

исходя из ситуации в реальном времени. Преимущество датчиков еще и в том, что они смогут передать информацию о состоянии поезда и незаконно проникнувших в данный подвижной состав. Тем самым, есть возможность предотвращения кражи. Оборудование и датчики выглядят следующим образом:



Рис. 1 – Изображение оборудования на железнодорожных путях [3]



Рис. 2 – RFID-датчик [3]

3. Модель торможения при обнаружении препятствия. Инициатором данной модели выступила известная компания Network Rail – одна из инициаторов и поставщиков современных технологий на железнодорожный рынок. Модель анализирует ситуации благодаря следующей информации:

- а) Скорость подвижного состава;
- б) Расстояние до препятствия;

4. Современная сигнализация ETCS и высокоскоростная связь GSM-R (LTE-R). Сигнализация имеет свойство обмениваться данными с RFID-датчиками и диспетчерскими центрами. В этом помогает высокоскоростная связь GSM-R (LTE-R). Сигнализация очень сильно помогает и в сокращении транзитного времени в пути, работая эффективно, и увеличивая пропускную способность на 30% (по подсчетам работников организации Network Rail);

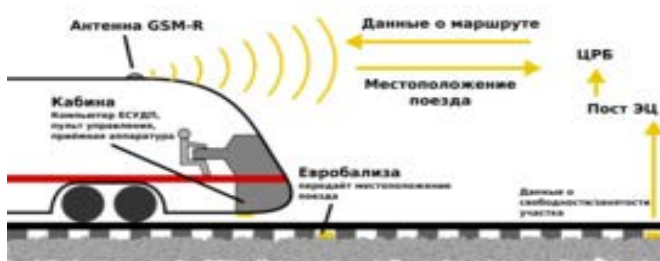


Рис. 3. – ETCS Level 2 [3]

5. Building Information Modeling. Данная трехмерная модель инфраструктуры и активов обеспечивает

своевременную эксплуатацию и ремонт благодаря сбору и комплексной обработке архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации об активе со всеми её взаимосвязями и зависимостями. Вовремя произведенный технический контроль и осмотр подвижного состава и железнодорожной инфраструктуры способствует устранению неполадок, тем самым минимизируя процент поломки и несчастных случаев во время перевозки;



Рис. 4 – Обзор поезда в BIM [3].

6. Система управления поездом (TMS – Train Management System). Данное ПО помогает в оптимизации затрат процесса логистики грузов, своевременно отправляя информацию о готовности/приезде/выезде груза – помогает в сокращении транзитного времени и выбирает наиболее оптимальный безопасный маршрут движения;

7. PTC (Positive Train Control). Представляет собой систему функциональных требований для контроля и управления движением поездов и является типом системы защиты поездов. Подвижной состав может двигаться только в случае положительного допуска движения. Это в целом повышает безопасность железнодорожного движения.



Рис. 5- Локомотив, оборудованный PTC [3]

На самом деле цифровая железная дорога имеет гораздо больший, еще пока не раскрытый функционал. Авторы раскрыли лишь вопрос безопасности в данном перечне.

Если внедрить цифровые технологии на железную дорогу, то ряд потенциальных проблем безопасности перевозки сократится. Безопасность, безусловно, один из важнейших факторов выбора транспортного средства для перевозки. Однако, существуют еще такие показатели, как: стоимость грузоперевозки, транзитное время в пути. Авторы предлагают взять 3 главных критерия и сравнить железнодорожный вид с морским

по интересующим маршрутам. Авторы раскрыли вопрос безопасности. Теперь будет сравнение по транзитному времени и стоимости перевозки.

III. СРАВНЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И МОРСКОГО ВИДА ТРАНСПОРТА НА МАРШРУТЕ BALTICA RAIL.

Первый маршрут, который будет рассматриваться – это сравнение проекта Baltica Rail с морским транспортом по транзиту Германия – Финляндия [6]. Между Германией и Финляндией расположено Балтийское море, где основным перевозчиком является Maersk - датская компания, специализируется на морских перевозках.

Маршрут Baltica Rail выглядит следующим образом: Финляндия (Хельсинки) – Эстония (Таллин - Пярну) – Латвия (Рига) – Литва (Бауска – Паневежис - Каунас - Вильнюс) – Польша (Белосток - Варшава) – Германия (Берлин – Гамбург). Более наглядно это выглядит на следующем рисунке:



Рис. 6. – Планируемый маршрут Baltica Rail [6].

Однако это лишь первоначальный вариант. Впоследствии, разработчики хотят удлинить данный проект, окончательно соединив Западную Европу с Прибалтийскими и Скандинавскими странами.



Рис. 7 – Окончательный маршрут Baltica Rail [6].

По словам разработчиков, протяженность данного проекта будет составлять 950 км, однако Google Maps говорят о других цифрах. Если взять расстояние между г. Хельсинки (Финляндия) и г. Варшава (Польша), то при самом благоприятном исходе мы получим 1100 км. Но так как автор решил сравнить 2 вида транспорта с конечной точкой в г. Гамбург (Германия), то расстояние между г. Варшава (Польша) и г. Гамбург (Германия)

составит 900 км. Итого общий путь будет равен 1100 км + 900 км = 2000км.

Отдельно хочется затронуть тему подводного тоннеля между г. Хельсинки (Финляндия) и г. Таллин (Эстония). Данный тоннель будет спроектирован под дном Финского залива. Тоннель, по подсчетам технических специалистов Baltica Rail будет протяженностью в 60-80 км. Ещё одним преимуществом в транзитном времени здесь будет являться ширина колеи. У железных дорог Финляндии и Эстонии ширина колеи составляет 1520 мм, однако было принято решение, что на данном участке будет 1435 мм (как и в странах Европы). Это сделано для того, чтобы без перегруза продолжить движение. На маршруте Шяштокай (Литва) – Моцкава (Литва) разработчики построили железнодорожный путь с разной колеей для того, чтобы движение также не останавливалось.



Рис. 7. – Ж/д путь со сменной колеей (1435 мм – 1520 мм)

Движение по данному маршруту планируется от 100 км/ч. Теперь просчитаем расстояние от границы Латвии с Эстонией до границы Латвии с Литвой, так как на этом этапе участка будет перегруз (ширина колеи составит стандартные для стран СНГ 1520 мм). Перегруз подвижного состава на другую колею составляет 1-2 дня, авторы взяли средний показатель – 1,5 дня. Общая протяженность маршрута = 2000 км. Авторы предлагают взять скорость движения на данном участке = 100 км/ч.

Итого: $2000 \text{ км} / 100 \text{ км/ч} = 20 \text{ ч}$. С перегрузом в 1,5 дня (36 часов) транзитное время Baltica Rail составит 56 часов.

Если мы возьмём морской транспорт, то транзитное время составит 7 дней.

Таблица 2 – Сравнение на маршруте Rail Baltica

Критерий	Показатель ж/д транспорта	Показатель морского транспорта (маршрут Port of Helsinki, Finland – Port of Hamburg, Germany)
Цена	- (отсутствует)	1600 USD
Транзитное время	До 2-х суток	7 дней

На данном маршруте не указана цена за перевозку по ж/д транспорту, так как данный проект полностью еще не реализован. Однако если брать в расчет критерий безопасности и транзитного времени, то ж/д выигрывает благодаря цифровым технологиям.

IV. СРАВНЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И МОРСКОГО ВИДА ТРАНСПОРТА НА МАРШРУТЕ КИТАЙ - ЕВРОПА.

На данном маршруте наиболее конкурентоспособной является компания Евразийский железнодорожный Альянс ОТЛК ЕРА (UTLC – объединенная транспортно-логистическая компания), так как маршрут, который является для них приоритетным, выглядит следующим образом:

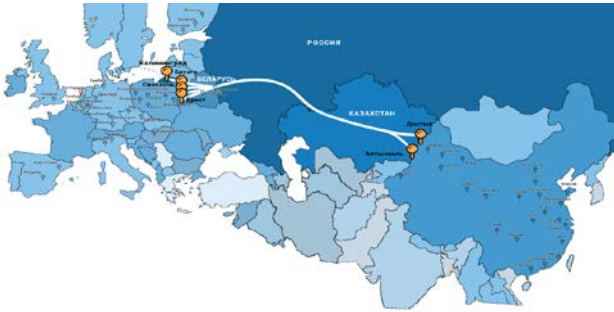


Рис. 8. – Основной маршрут компании ОТЛК ЕРА (UTLC - <https://www.utlc.com/>) [5]

На данном маршруте эта компания имеет огромные преимущества перед морским видом транспорта за счет того, что основной грузопоток проходит в Европе именно по этому пути. Транзитное время также выходит в несколько раз меньше, если ехать по железной дороге. Морские судна никак не в состоянии конкурировать именно по маршруту: Достык/Алтынколь (Казахстан) – Брест/Брузги/Свислочь (Республика Беларусь). Время в пути поезда составляет порядка 7-9 дней. Как утверждает специалист ОТЛК ЕРА (UTLC), это происходит благодаря скорости поезда, быстрой работы таможни, пропускной способности участков, быстрых перегрузках на стыках на другую колею. Авторы утверждают, что если внедрить на данный маршрут современную сигнализацию ETCS Level 2 (а в ближайшем будущем и вовсе ETCS Level 3), то транзитное время может достичь 5-7 дней.

Данный маршрут (из Китая/Казахстана в Европейские страны) можно рассматривать также через другой транзит: Китай – Монголия – Россия – Европа. Берем оптимальный маршрут при таком транзите: ж/д ст. Нинбо (Китай) /жд. ст. Шанхай - ж/д ст. Наушки (Монголия/Россия) – ж/д ст. Московская области (Россия) – ж/д ст. Минск (Республика Беларусь). Транзитное время в этом случае составит порядка 14 дней, а цена будет в районе USD3000 за 40 DC контейнер. Данный маршрут по железной дороге проходит через станцию Восточно-Сибирской железной дороги на Трансмонгольской магистрали. Он имеет преимущество в перевозке внутри Европы в отличие от морского транспорта опять же. Авторы предлагают графически это оценить:

Таблица 3 – Сравнение на маршруте Китай/Европа

Критерий	Показатель ж/д транспорта	Показатель морского транспорта
Маршрут	ж/д ст. Нинбо (Китай) /жд. ст. Шанхай - ж/д ст. Наушки (Монголия/Россия) – ж/д ст. Московской области (Россия)	Морской транспорт (Main Port of China – Шанхай, Нинбо, Шэньчжэнь) – морской порт г. Владивосток – ж/д ст. Владивосток – ж/д ст. Москва
Цена	2700 USD (40 DC)	2900 евро
Транзитное время	12 суток	22 дня (морской транспорт + ж/д транспорт)

Но здесь есть еще один вариант транзита морского вида транспорта:

Таблица 4 – Сравнение на маршруте Китай/Европа

Критерий	Показатель ж/д транспорта	Показатель морского транспорта
Маршрут	ж/д ст. Нинбо (Китай) /жд. ст. Шанхай - ж/д ст. Наушки (Монголия/Россия) – ж/д ст. Московской области (Россия)	Морской транспорт (Main Port of China – Шанхай, Нинбо, Шэньчжэнь) – морской порт г. Санкт-Петербург – ж/д станция Санкт-Петербург – ж/д станция Москва
Цена	2700 USD (40 DC)	2830 евро
Транзитное время	12 суток	45 дней (Морской транспорт + 3-4 дня ж/д транспорт)

V. СРАВНЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И МОРСКОГО ВИДА ТРАНСПОРТА НА МАРШРУТЕ КАЗАХСТАН/КИТАЙ – ФИНЛЯНДИЯ.

Однако ОТЛК ЕРА (UTLC) осуществляет перевозки и по маршруту Достык/Алтынколь (Казахстан) – Вуосаари/Коувала (Финляндия).

Таблица 5 – Сравнение на маршруте Китай/Казахстан – Финляндия.

Критерий	Показатель ж/д транспорта	Показатель морского транспорта
Маршрут	ж/д ст. Достык / ж/д ст. Алтынколь (Казахстан) – Вуосаари/Коувала	Main Port of China – Шанхай/Гуанчжоу (Китай) – Port of Helsinki (Финляндия)
Цена	4000 USD (40 DC)	Отсутствует, так как транзит невыгодный по цене
Транзитное время	8 суток	37-39 дней

Вывод: на данном маршруте железнодорожный транспорт имеет также преимущества перед морским видом. Транзитное время у компании ОТЛК ЕРА (UTLC) меньше практически в 5 раз и цена в расчете на 1 40-футовый универсальный контейнер будет меньше. Если на данный маршрут внедрить цифровые технологии, то разница будет еще выше, хотя, по мнению авторов, она и так колоссальная.

VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровые технологии играют важнейшую роль в вопросе безопасности грузоперевозки. Внедрение умных технологий позволит обезопасить перевозку груза/товара, существенно сократит вероятность повреждения и порчи товара. Но также они помогут железной дороге закрепить свои позиции на определенных маршрутах благодаря уменьшению транзитного времени.

Транзитное время может быть уменьшено за счет цифровой железной дороги – внедрению современной сигнализации, которая умеет, благодаря данным остальных датчиков, планировать маршрут и осуществлять мониторинг сложившейся ситуации на железной дороге. ETCS Level 2 (в будущем – ETCS Level 3) способствует быстрому пропуску подвижного состава на светофорах и блоках железной дороги, тем самым не замедляя процесс перевозки.

В работе авторы рассмотрели маршруты, где железная дорога способна конкурировать с морским видом транспорта. Безусловно, у морских судов есть свои огромные конкурентные преимущества, так как железную дорогу нельзя проложить по небу или воде, и доехать, например, до Южной Америки или Африки. У морских операторов свои основные маршруты, а у

железной дороги свои. Однако, если интересы этих 2 видов транспорта пересекаются на определенном маршруте, то благодаря внедрению цифровых технологий, железнодорожный транспорт способен быстрее, дешевле и безопаснее перевезти груз/товар, нежели чем морской вид транспорта.

В работе были рассмотрены маршруты, где интересы и железнодорожного транспорта, и морского вида имели бы место быть, а именно:

1. Маршрут Китай/Казахстан – Европа.
2. Маршрут Финляндия – Западная Европа (Германия, Польша).
3. Маршрут Китай/Казахстан – Финляндия.
4. Маршрут Китай -Монголия/Россия – Республика Беларусь.

В своей работе авторы рассматривали роль данных цифровых технологий в вопросе конкурентоспособности железных дорог с морским видом транспорта. Критериями для оценки были: безопасность, стоимость грузоперевозки, транзитное время в пути.

Как пример, приводились лучшие отечественные и зарубежные операторы/перевозчики/экспедиторы, которые являются наиболее конкурентоспособными на определенных рассмотренных маршрутах.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Куприяновский В.П. и др. Соображения по проблемам создания цифровой железной дороги для нового шелкового пути трансконтинентального логистического партнерства в целях экономического развития стран входящих в ЕАЭС и России. // International Journal of Open Technologies. – 2017. – Т. 5, № 9. – С. 119-140.
- [2] Куприяновский В.П. и др. Цифровая железная дорога – прогнозы, инновации, проекты. // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4 № 9. - С.34-43.
- [3] Куприяновский В.П. и др. Цифровая железная дорога – ERTMS, BIM, GIS, PLM и цифровые двойники // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2017. – Т. 13 № 3. - С.129-166.
- [4] Куприяновский В.П. и др. Цифровая трансформация экономики, железных дорог и умных городов. Планы и опыт Великобритании. // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – том 4 № 10. - С. 22-31.
- [5] <https://www.utlc.com> - официальный сайт компании ОТЛК ЕРА (UTLC).
- [6] <http://www.rail-baltica.com/pub/> - официальный сайт проекта Rail Baltica.
- [7] <https://skpari.ru/> - официальный сайт страховой компании Пари.
- [8] <http://en.coscoshipping.com> – официальный сайт компании COSCO.
- [9] <http://evergreen-shipping.ru> – официальный сайт компании Evergreen Group.
- [10] <https://www.fesco.ru> – официальный сайт компании FESCO.
- [11] <https://www.maersk.com> – официальный сайт компании Maersk.
- [12] <https://www.oocl.com> – официальный сайт компании OOCL.
- [13] <http://swiftrus.ru> – официальный сайт компании SWIFT.
- [14] <https://www.zim.com> – официальный сайт компании Zim Shiplink.
- [15] <https://www.yangming.com/> - официальный сайт компании YML.

The role of digital technologies in the issue of competitiveness of rail freight with a sea mode of transport

D.S. Cherniaev, V.A.Sazonov, D.E. Namiot

Abstract — The article deals with the analysis of comparison between sea and railway transport, based on the application of digital technologies to railway transport. Criteria for assessing the competitiveness of modes of transport are transport safety, transit time, and the cost of transportation. Safety, as a criterion for assessing competitiveness between modes of transport, is highlighted in a separate section of the work, which describes the digital technologies applicable to the railway, namely: BIM, GSM-R (LTE-R), ERTMS(ETCS), RFID sensors, PTC, TMS. These innovations are the concept of the digital railway. The digital railway is the digital counterpart of railway transport in reality and it will be compared with real sea transport. The authors considered a promising project Rail Baltica (transport corridor connecting Scandinavia, the Baltic States, and Western Europe), and took the main route of world cargo, such as Europe-China-Europe. The data in this article are real and presented by specialists of such companies as insurance company “Pari”, Eurasian Railway Alliance OTLK ERA (UTLC), and many other well-known companies - brands in the transport sector (carriers, freight forwarders).

Keywords — Digital railway, digital technologies, Main Port of China, OTLK ERA, BIM, ERTMS (ETCS), Baltica Rail, safety, time of transit.

REFERENCES

- [1] Kuprijanovskij V.P. i dr. Soobrazhenija po problemam sozdaniya cifrovoj zheleznoj dorogi dlja novogo shelkovogo puti transkontinental'nogo logisticheskogo partnerstva v celjah jekonomicheskogo razvitija stran vkhodjashih v EAJeS i Rossii. // International Journal of Open Technologies. – 2017. – T. 5, # 9. – S. 119-140.
- [2] Kuprijanovskij V.P. i dr. Cifrovaja zheleznaja doroga – prognozy, innovacii, proekty. // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – T. 4 # 9. - S.34-43.
- [3] Kuprijanovskij V.P. i dr. Cifrovaja zheleznaja doroga – ERTMS, BIM, GIS, PLM i cifrovyje dvojniki // Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie. – 2017. – T. 13 # 3. - S.129-166.
- [4] Kuprijanovskij V.P. i dr. Cifrovaja transformacija jekonomiki, zheleznyh dorog i umnyh gorodov. Plany i opyt Velikobritanii. // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – tom 4 # 10.- S. 22-31.
- [5] <https://www.utlc.com> - oficial'nyj sajt kompanii OTLK ERA (UTLC).
- [6] <http://www.rail-baltica.com/pub/> - oficial'nyj sajt proekta Rail Baltica.
- [7] <https://skpari.ru/> - oficial'nyj sajt strahovoj kompanii Pari.
- [8] <http://en.coscoshipping.com> – oficial'nyj sajt kompanii COSCO.
- [9] <http://evergreen-shipping.ru> – oficial'nyj sajt kompanii Evergreen Group.
- [10] <https://www.fesco.ru> – oficial'nyj sajt kompanii FESCO.
- [11] <https://www.maersk.com> – oficial'nyj sajt kompanii Maersk.
- [12] <https://www.oocl.com> – oficial'nyj sajt kompanii OOCL.

- [13] <http://swiftrus.ru> – oficial'nyj sajt kompanii SWIFT.
- [14] <https://www.zim.com> – oficial'nyj sajt kompanii Zim Shiplink.
- [15] <https://www.yangming.com/> - oficial'nyj sajt kompanii YML.