

УДК 656.025.4  
<https://doi.org/10.26518/2071-7296-2022-19-2-236-245>  
<https://elibrary.ru/OPSKEE>  
Научная статья



## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗКИ СВЕРХНОРМАТИВНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

О. Ю. Смирнова\*, Ю. А. Эртман

Тюменский индустриальный университет,  
г. Тюмень, Россия

Уральский государственный университет путей сообщения, филиал в г. Тюмени,  
г. Тюмень, Россия

[smirnovaoy@tyuiu.ru](mailto:smirnovaoy@tyuiu.ru), <http://orcid.org/0000-0001-8951-6449>,  
[JuliaByn@mail.ru](mailto:JuliaByn@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0003-0442-4807>

\*ответственный автор

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Планирование маршрута перевозки крупногабаритного и тяжеловесного груза на автомобильном транспорте необходимо выполнять с учетом обеспечения безопасности дорожного движения и сохранности искусственных инженерных сооружений (мостовые сооружения, железнодорожные переезды, путепроводы и др.), контроль этих процедур осуществляется в России посредством действия разрешительной системы. В ходе перевозки водитель должен выполнять перевозку такого груза по согласованному маршруту, указанному в специальном документе (разрешение), который должен находиться на борту транспортного средства. Затруднения чаще всего возникают при организации первой перевозки, в тех случаях, когда маршрут проходит вне постоянного места дислокации автотранспортных средств, когда улично-дорожная сеть и схемы движения по объездным дорогам мало знакомы водителю, а существующие навигационные системы не имеют в своей базе официальных названий автомобильных дорог согласно государственному реестру. Авторы считают, что применение цифровых технологий должно существенно облегчить выполнение перевозки сверхнормативных грузов без нарушений.

**Материалы и методы.** В ходе исследования построена модель организации перевозочного процесса сверхнормативного груза с использованием нотации BPMN. На основании собственного опыта авторы были определены ключевые точки контроля и построена карта рисков.

**Результаты.** Разработана информационная модель формирования и передачи перевозчику разрешения на перевозку сверхнормативного груза по согласованному маршруту. В разрешении в одно из полей QR Code вставляется ссылка на картографический ресурс. Такой подход дает возможность наглядно и однозначно идентифицировать согласованный маршрут.

**Оригинальность и практическое значение.** Оригинальность информационной модели заключается в использовании QR Code для передачи согласованного маршрута движения не в виде перечисления транзитных населенных пунктов, а в виде картографического ресурса. Практическая реализация такого решения направлена на помощь перевозчику (водителю) в неукоснительном соблюдении требований к перевозке сверхнормативного груза по согласованному маршруту.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** грузовой автомобильный транспорт, крупногабаритные и тяжеловесные грузы, цифровые технологии.

**Статья поступила в редакцию 02.12.2021; одобрена после рецензирования 09.03.2022; принята к публикации 12.04.2022.**

**Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

**Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах и методах. Конфликт интересов отсутствует.**

**Для цитирования:** Смирнова О. Ю., Эртман Ю. А. Цифровые технологии при организации перевозки сверхнормативных грузов автомобильным транспортом // Вестник СибАДИ. 2022. Т.19, № 2(84). С. 236-245. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2022-19-2-236-245>

© Смирнова О. Ю., Эртман Ю. А., 2022



Контент доступен под лицензией  
Creative Commons Attribution 4.0 License.

<https://doi.org/10.26518/2071-7296-2022-19-2-236-245>  
<https://elibrary.ru/OPSKEE>  
Original article

## DIGITAL TECHNOLOGIES FOR OVERSIZE GOODS ROAD TRANSPORTATION

**Olga Y. Smirnova\***, **Yuliya A. Ertman**  
Industrial University of Tyumen,  
Tyumen, Russia

[smirnovaoy@tyuiu.ru](mailto:smirnovaoy@tyuiu.ru), <http://orcid.org/0000-0001-8951-6449>,  
[JuliaByn@mail.ru](mailto:JuliaByn@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0003-0442-4807>  
\*corresponding author

### ABSTRACT

**Introduction.** The scheduling a transportation route of overweight and oversize goods by road is necessary to perform taken into account road traffic safety and security of artificial engineering structures (bridges, railway crossing and others). The monitoring and control of these procedures are performed by a licensing system in Russia. During the delivery a driver must carry out the transportation of such cargo within the approved route that is specified in a particular paper (authorization) located in the vehicle. Issues appear mostly during first shipment organization and when the route is outside the permanent vehicles location, when road network and bypass schemes are not familiar for the driver and the current GPS-systems bases do not include formal designations of roads according to state register. The authors suppose digital technologies implementation has to facilitate easier abnormal load shipments violations-free sufficiently.

**The Materials and methods.** A transportation organisation model of abnormal loads by BPMN notation has been developed. The key control points have been determined by the authors on the base of their own experience.

**The results.** An information model of forming and transmitting to the carrier authorization to transport abnormal load within the approved route has been developed. In the authorization the link to the cartographic resource is inserted in one of the QR-code field. Such approach makes possible to identify approved route clearly and unambiguously.

**Uniqueness and practical meaning.** The information model uniqueness consists of the transmission way of approves route to the customer – not the sequence of transit localities, but the cartographic resource. The practical implementation of such decision is addressed to help a carrier (a driver) to perform the abnormal load transportation strictly within the approved route.

**KEYWORDS:** freight road transport, oversize and overweight vehicles, digital technologies.

**The article was submitted 02.02.2021; approved after reviewing 09.03.2022; accepted for publication 12.04.2022.**

**The authors have read and approved the final manuscript.**

**Financial transparency: the authors have no financial interest in the presented materials or methods. There is no conflict of interest.**

*For citation:* Olga Y. Smirnova, Yulia A. Ertman Digital technologies for oversize and heavy cargo road transportation. *The Russian Automobile and Highway Industry Journal*. 2022; 19 (2): 236-245. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2022-20-2-236-245>

© Smirnova O. Y., Ertman Y. A., 2022



Content is available under the license  
Creative Commons Attribution 4.0 License.

## ВВЕДЕНИЕ

В нефтегазовой и строительной отрасли и при перевозке сельскохозяйственной техники часто возникает вопрос о транспортировке груза, масса и габариты которого существенно превышают допустимые значения, установленные для провоза по автомобильным дорогам. Технология перевозки крупногабаритного и тяжеловесного груза характеризуется длительным временем получения разрешения на движение по определенному маршруту движения [1, 2, 3] и высокой стоимостью перевозки [4, 5, 6, 7, 8]. В некоторых источниках такие грузы называют *сверхнормативными* [9] (Abnormal Loads [10, 11]). На практике можно выделить три варианта организации перевозки сверхнормативных грузов:

- когда грузоотправитель и перевозчик (один из них или оба) по незнанию законодательных требований или в надежде, что удастся выполнить перевозку груза без государственного контроля, выполняют перевозку на свой страх и риск, подвергаются административному наказанию вплоть до запрета на движение;

- когда перевозчик принял груз к перевозке, не имея информации о временном ограничении по общей массе автопоезда и нагрузки на ось (ограничения такого рода имеют право принимать владельцы и уполномоченные органы);

- когда оба участника договора перевозки принимают решение по оформлению спецразрешения.

Аудиторы Счетной палаты России в 2019 г. рассчитали, что наибольший вред тяжеловесный транспорт наносит именно автомобильным дорогам с нормативной нагрузкой на ось 6 т. При этом размер вреда достигает 8500 руб. на 100 км. Учитывая, что грузовой транспорт ежегодно наносит ущерб дорогам, государство решает эту проблему многовариантно: работает система весогабаритного контроля, утверждены самые высокие штрафы за превышение допустимых значений, производится взимание платы за проезд тяжеловесного транспорта. Так Ространснадзор за восемь месяцев 2020 г. наложил более 15 тыс. штрафов на общую

сумму в 739 млн руб. за превышение веса грузовыми автомобилями во внутрироссийских перевозках. За 2019 г. в ходе весового контроля выявлено 85 тыс. нарушений и вынесено около 40 тыс. постановлений о штрафах на общую сумму в 1,5 млрд руб.<sup>1</sup> Государственные органы вправе затягивать сроки оформления специальных разрешений, в результате большая часть перевозок сверхнормативных грузов осуществляется с нарушением правил и требований [12].

Планирование маршрута перевозки сверхнормативных грузов на автомобильном транспорте необходимо выполнять с учетом обеспечения безопасности дорожного движения и сохранности искусственных инженерных сооружений (мостовые сооружения, железнодорожные переезды, путепроводы и др.). Контроль за выполнением этих процедур осуществляется в России посредством действия разрешительной системы. Выдача специального разрешения осуществляется в компетентных органах в зависимости от того, в чьем ведении находятся участки автомобильных дорог по маршруту следования (федеральные, региональные, муниципальные). Согласование маршрута можно осуществить путем применения единой системы межведомственного электронного взаимодействия с использованием электронно-цифровой подписи. Заявленный маршрут при необходимости корректируется, согласовывается со всеми владельцами автомобильных дорог, по дорогам которых проходит данный маршрут, балансодержателями искусственных сооружений (туннели, линии электропередач, надземные пешеходные переходы), отделениями железных дорог при наличии на маршруте железнодорожного переезда.

В результате перевозчик получает на руки на бумажном носителе специальное разрешение, в котором подробно указан согласованный маршрут перевозки, с официальными названиями автомобильных дорог по участкам и их идентификационными номерами. Формулировка такого маршрута порой занимает полстраницы самого документа. Для выполнения перевозки перевозчик должен знать офици-

<sup>1</sup> Отчет о результатах контрольного мероприятия «Проверка правильности исчисления, полноты и своевременности уплаты, начисления, учета, взыскания и принятия решений о возврате (зачете) излишне уплаченных (взысканных) платежей в счет возмещения вреда, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузов по автомобильным дорогам общего пользования федерального значения, а также взыскания уполномоченными органами денежных штрафов при осуществлении весогабаритного контроля в 2017–2018 годах и за 9 месяцев 2019 года. Официальный сайт Счетной палаты РФ <https://ach.gov.ru/> " [Электронный ресурс]. Available at: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/c95/c9512c1a8e3fabf14b8beed86d0b3ea8.pdf>.

альные наименования и идентификационные номера автомобильных дорог, однако такой информации в открытом доступе нет.

Сложность трассирования маршрута возникает в том случае, когда маршрут проходит вне постоянного места дислокации и выполнения перевозок автотранспортных средств, когда улично-дорожная сеть и схемы движения по объездным дорогам мало знакомы водителю, а общеизвестные мобильные приложения выстраивают кратчайший маршрут и предлагают несколько вариантов. К тому же в разных интернет-ресурсах Российской Федерации наименования автомобильных дорог, особенно при транзите крупных городов, указаны по-разному.

Несовершенство процедуры трассирования маршрута перевозки крупногабаритных и тяжеловесных грузов приводит к многочисленным нарушениям существующих требований в части движения по согласованному маршруту и при наличии разрешения. Использование цифровых технологий может существенно упростить организацию и выполнение перевозки крупногабаритных и тяжеловесных грузов, что позволяет сделать вывод об актуальности исследования.

### **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕВОЗКИ СВЕРХНОРМАТИВНОГО ГРУЗА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

Согласно Правилам дорожного движения, на территории России негабаритным считается транспортное средство (автопоезд) с грузом, габариты которого не соответствуют следующим значениям: длина свыше 20 м; ширина более 2,55 (2,6) м; высота выше 4 м над уровнем полотна дороги. Транспортное средство с грузом признается тяжеловесным в случае превышения нормативных значений по общей массе автопоезда и нагрузке на ось в зависимости от технических характеристик (количество осей, расстояние между осями, категории автомобильных дорог), максимально – 44 т с 1 января 2021 г. [13]. При этом допускаются отклонения в 2 % от допустимых значений, и в этом случае не требуется оформлять спецразрешение.

При перевозке сверхнормативного груза требуется выполнить ряд процедур и, кроме согласования заявки на перевозку, необходимо подобрать транспортное средство, проконтролировать его техническое состояние, оснастить дополнительным оборудованием

и опознавательными знаками, в некоторых случаях проработать план организации дорожного движения, получить спецразрешение, выполнить погрузку, непосредственно транспортировать груз при необходимости в сопровождении автомобилями прикрытия/патрульными машинами, осуществить выгрузку. Отдельно существуют требования к обозначению транспортного средства и автомобилей прикрытия (опознавательные знаки, дополнительные желтые или оранжевые фонари, в том числе мигающие). Дополнительно с 2016 г. действует обязательное требование по оснащению транспортных средств, используемых для перевозки крупногабаритным и тяжеловесным грузом аппаратурой спутниковой навигации. Следовательно, весь процесс организации и выполнения перевозки сверхнормативного груза можно условно разделить на подпроцессы: согласование заявки на перевозку, получение специального разрешения, выпуск подвижного состава на линию, погрузка, движение с грузом, выгрузка.

При перевозке груза из пункта А в пункт Б возможно спланировать несколько вариантов маршрута перевозки. Однако при перевозке крупногабаритного и/или тяжеловесного груза необходимо знать и учитывать такую информацию, как состояние дорожного полотна, насколько большой уклон и радиус поворотов, какова ширина дороги, есть ли мосты, железнодорожные насыпи, переезды, линии электропередач, надземные пешеходные переходы, мосты и другие искусственные технические сооружения. Такая информация находится в ведении владельцев дорог. Процесс усложняется при транзите крупных городов. Подъезды к ним, многоуровневые развязки и некоторые участки могут находиться в ведении разных владельцев (федерального, регионального или межмуниципального значения, муниципального уровня), которые имеют право вводить временные ограничения на эксплуатацию дороги при неблагоприятных природно-климатических условиях, например, в период летней жары, весенней распутицы и/или гололеда. Дополнительно необходимо учитывать интенсивность движения и уровень аварийности, объезды и сужения автодороги в период планового и срочного ремонта (разрушение моста в период половодья, крупные аварии), вследствие чего самый короткий маршрут движения не всегда может быть самым безопасным. При превышении определенных значений по ширине транспортного

средства с грузом необходимо разработать проект организации дорожного движения и обеспечить наличие автомобилей прикрытия (легковых автомобилей сопровождения) на всем маршруте движения или его участке.

Отдельно стоит вопрос об актуализации информации, особенно если маршрут протяженностью 1000 км и более выходит за рамки одного субъекта РФ. Во время перевозки сверхнормативного груза водителю запрещается отклоняться от согласованного маршрута движения. Если же маршрут необходимо изменить, то придется снова получать специальное разрешение. Информация об уполномоченных организациях по приему, рассмотрению заявок и выдаче специальных разрешений размещается Федеральным дорожным агентством РФ на официальном сайте Росавтодора РФ. Заявку на получение специального разрешения подает владелец транспортного средства или заказчик либо по месту регистрации заявителя, либо в ближайшую уполномоченную организацию, расположенную на маршруте следования транспортного средства [14].

Бланки специальных разрешений относятся к защищенной полиграфической продукции. На обратной стороне спецразрешения наносится QR Code, в котором зашифрован номер разрешения и регистрационные номера транспортного средства. Все нарушения согласованного маршрута и установленного порядка фиксируются посредством государственного контроля (система пунктов весового и габаритного контроля) на автомобильных дорогах. Размер административных штрафов на перевозчика определяется в соответствии

с размерами перегруза и варьируется от 1000 руб. до 500 000 руб.

Грузовой автомобиль (автопоезд) при перевозке сверхнормативного груза представляет существенную угрозу для всех участников движения [15, 16]:

- движение такого транспортного средства нестабильно, так как в большинстве случаев центр тяжести груза не совпадает с центром тяжести автопоезда;
- превышение нагрузки на ось может привести к её внезапной технической неисправности (отказу);
- тормозной путь более длинный, что может привести к аварии;
- превышение допустимого веса ведёт к разрушению дорожного полотна и других искусственных сооружений [17].

Мировая практика грузовых перевозок ориентирована на обязательное страхование водителя, груза, транспортного средства. Но стоимость страхового покрытия существенно увеличивает грузовой фрахт и не снимает ответственности с перевозчика. В советские годы существовала практика составления технологических карт любого производственного процесса. Современные цифровые технологии в части моделирования позволяют построить модель организации перевозочного процесса. Авторы выбрали нотацию BPMN для моделирования в системе Bizagi Modeler, так как на диаграмме наглядно видно, какие процессы планирования и организации и в какой последовательности должны происходить, какая информация поступает на каком этапе (рисунок 1).

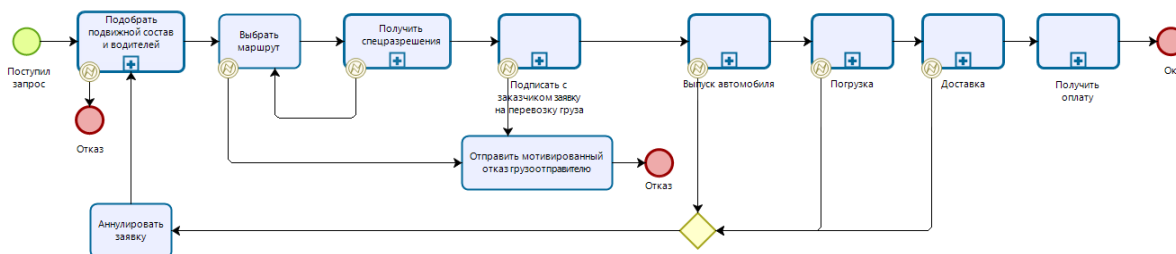


Рисунок 1 – Модель организации перевозки крупногабаритного груза в нотации BPMN  
Источник: составлено авторами.

Figure 1 – Model of large-size transportation organisation load in BPMN notation  
Source: compiled by authors.

Таблица  
Карта рисков, возникающих в процессе перевозки сверхнормативного груза  
Источник: составлено авторами.

Table  
Map of risks arising during oversized goods transportation  
Source: compiled by the authors.

| Риски  | Факторы риска   |
|--|---|
| Подпроцесс «Согласование заявки на перевозку груза»  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Риск нарушения договорных обязательств о сохранности груза и соблюдения согласованных сроков выполнения перевозки;</li> <li>- риск получения административных штрафных санкций за несоблюдение нормативно-законодательных требований</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Получение недостоверной или неполной информации о грузе, заявленном к перевозке, и/или отсутствие документов на груз, разрешения на движение по согласованному маршруту.</li> <li>Отсутствие анализа маршрута, его проработки</li> </ul>   |
| Подпроцесс «Движение с грузом»   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Риск несохранности груза (порча, утрата);</li> <li>- риск несоблюдения согласованных и/или нормативных сроков доставки;</li> <li>- риск несоблюдения других дополнительно согласованных условий перевозки;</li> <li>- риск ДТП (риск увечий и гибели водителя, третьих лиц, повреждения и ущерба АТС без возможности восстановления) ;</li> <li>- риск получения административных штрафных санкций за несоблюдение нормативно-законодательных требований</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Нарушение Правил дорожного движения.</li> <li>Техническая неисправность транспортного средства, крепежного оборудования.</li> <li>Отсутствие сопроводительных документов на груз.</li> <li>Нарушение режима труда и отдыха водителя.</li> <li>Резкое изменение дорожных и погодных-климатических условий.</li> <li>Форс-мажорные обстоятельства</li> </ul> |

Анализ моделей организации перевозки крупногабаритного и тяжеловесного груза в нотации BPMN позволяет выделить ключевые точки контроля и построить карту рисков. Фрагмент карты рисков в отдельных подпроцессах указан в таблице.

Процесс организации перевозки в ходе исследования был разделен на подпроцессы и по каждому разработаны чек-листы для контроля.

### ОПЫТ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Первым шагом при использовании цифровых технологий для грузовых перевозок было использование геоинформационных систем [18, 19]. Какой-либо единой платформы, сервиса не существует, на рынке много предложений, и зачастую при использовании возникает много ошибок (с помощью навигаторов можно заехать в тупик, в глушь, где даже развернуться длинномерному транспортно-

му средству будет проблематично). Контроль с помощью систем ГЛОНАСС в большинстве случаев использовался для таможенных органов при транзите через страну. Протестированы и локально работают навигационные пломбы – специальные электронные устройства, которые могут не просто сообщать данные о местонахождении груза, но и выполнять еще множество полезных функций.<sup>2</sup> Среди экспертов сейчас идет дискуссия о том, кому должны принадлежать данные мониторинга: автовладельцу, владельцу автомобильных дорог, надзорным органам, и пока этот вопрос однозначно не решен. По своей сути этот вопрос близок к обработке персональных данных. Несмотря на то, что применение цифровых технологий на грузовых перевозках направлено на осуществление функций контрольно-фискальных органов, пока их внедрение сталкивается с административно-правовыми барьерами. Ситуация осложняется и тем, что связь нестабильна на автодорогах, особенно в отдаленных районах, на временных зимних автодорогах северных районов Тюменской области в РФ.

<sup>2</sup> Филиппова Н. А. Организация надежной и безопасной перевозки негабаритного груза с применением информационных технологий // Материалы 6-й Международной научно-практической конференции «Информационные технологии и инновации на транспорте», 20 мая 2020 года, г. Орел. С. 45–52.

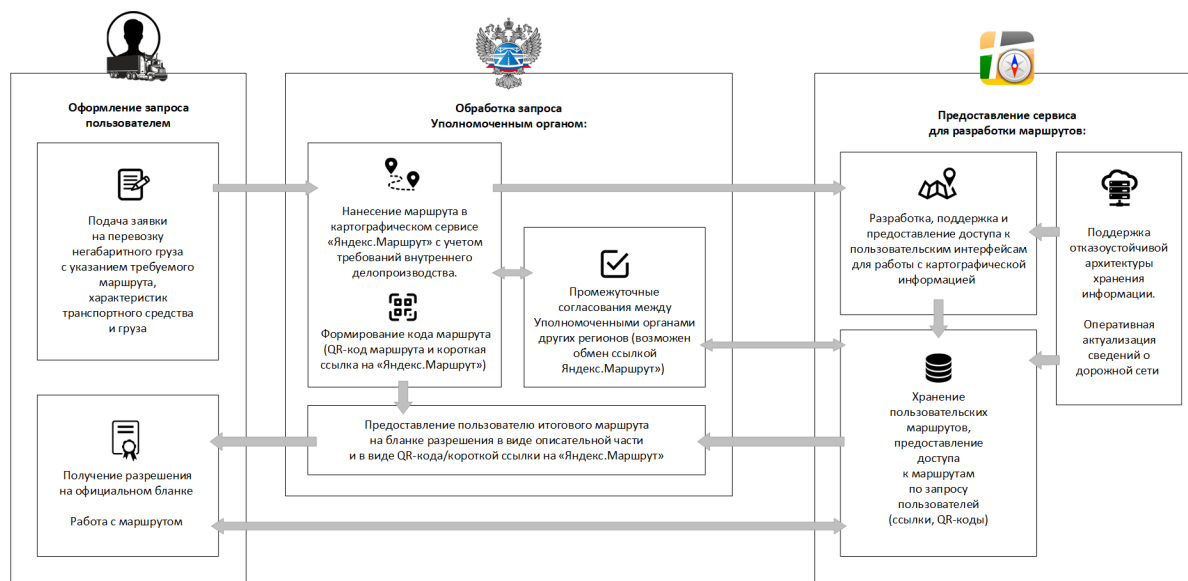


Рисунок 2 – Информационная модель формирования и передачи перевозчику согласованного маршрута перевозки сверхнормативного груза  
Источник: составлено авторами.

Figure 2 – Information model of formation and transfer to the carrier of the agreed route of transportation of oversized goods  
Source: compiled by authors.

Отдельно стоит вопрос по специальной цифровой маркировке груза в рамках проекта Единой национальной системы цифровой маркировки, разработанной Центром развития перспективных технологий. Каждой партии груза присваивается уникальный код (Data Matrix или маркировка другого типа), который производитель размещает на упаковке товара. Предполагается, что к 2024 г. система охватит большинство отраслей промышленности [20]. В сфере грузовых перевозок вопрос актуален в случае перевозки уникального оборудования, стоимость которого от 10 млн рублей и более, во избежание мошенничества и кражи. Авторское предложение заключается в помощи перевозчику (водителю) по прокладке согласованного маршрута движения, что позволит избежать возможных отклонений и, как следствие, больших административных штрафов при перевозке сверхнормативного груза.

### РАЗРАБОТКА ПРОЦЕДУРЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ СОГЛАСОВАННОГО МАРШРУТА ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СВЕРХНОРМАТИВНОГО ГРУЗА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Моделирование организации перевозки сверхнормативного груза позволило найти новое применение цифровым технологи-

ям: прокладка согласованного маршрута в геоинформационной системе (на карте интернет-ресурса, например Яндекс. Карты) и дальнейшим переводом ссылки в дополнение информации, которая уже сейчас имеется в QR Code спецразрешения. По итогам работы создана модель согласования маршрута движения сверхнормативного транспортного средства с учетом технологических операций по согласованию и существующих ограничений маршрутной сети, которая представляет собой интегрированную информационную среду, объединяющую все необходимые информационные ресурсы уполномоченных органов (рисунок 2).

Основным ядром модели является хранилище данных, которое включает информацию следующего вида:

- база согласованных маршрутов движения;
- реестры автомобильных дорог;
- карта автомобильных дорог и улично-дорожной сети городов;
- база моделей и марок транспортных средств с указанием полных технических характеристик.

Преимущество такого хранилища заключается в его постоянном обновлении для оперативного слежения за всеми изменениями в части состояния автомобильных дорог.

## ВЫВОДЫ

Сформулированы основные риски при перевозке сверхнормативного груза. Разработана информационная модель формирования и передачи перевозчику разрешения на перевозку сверхнормативного груза по согласованному маршруту. В разрешении в одно из полей QR Code вставляется ссылка на картографический ресурс. Данный подход дает возможность наглядно и однозначно идентифицировать согласованный маршрут. Практическая реализация такого решения направлена на помощь перевозчику (водителю) для неукоснительного соблюдения требований выполнения перевозки сверхнормативного груза по согласованному маршруту. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку дополнительного контура контроля за движением транспортного средства.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Bazaras D, Batarliene N, Palsaitis R, Petraska A. Optimal Road Route Selection Criteria System for Oversize Goods Transportation // *Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*. 2013. Volume 8. Issue 1. P. 19-24. DOI: 10.3846/bjrbe.2013.03.
2. Coelho L. C., Renaud J., Laporte G. Road-based goods transportation: a survey of real-world logistics applications from 2000 to 2015 // *Information System and Operational Research*. 2016. Volume 54, Issue 2. P. 79-96. DOI: 10.1080/03155986.2016.1167357.
3. Бабаев Р. М. Анализ практических достижений и научных исследований по организации транспортировки крупногабаритных и тяжеловесных грузов // *Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования*. 2019. № 4 (48). С. 82–90.
4. Macioszek Elżbieta Oversize cargo transport in road transport – problems and issues // *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*. 108(108):133-140. September 2020. DOI: 10.20858/sjsutst.2020.108.12.
5. Semenov Iouri, Kaup Magdalena. Risk management of oversize cargo transport // *WUT Journal of Transportation Engineering* 129:63-71. June 2020. DOI: 10.5604/01.3001.0014.3142.
6. Macioszek Elżbieta. Conditions of Oversize Cargo Transport // *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport* 102:109-117. March 2019. DOI: 10.20858/sjsutst.2019.102.9.
7. Курбанова А. Р. Проблемы совершенствования системы транспортировки крупногабаритных тяжеловесных грузов автомобильным транспортом // *Экономика и социум*. 2018. № 6 (49). С. 638–648.
8. Мишулин Г. М., Мартиросов А. А., Недугов А. И. Услуга по перевозке автотранспортом тяжеловесных и крупногабаритных грузов и ее госрегулирование: проблемы, противоречия и пути их разрешения // *Экономика и предпринимательство*. 2017. № 8–2 (85). С. 631–637.
9. Смирнова О. Ю. Вопросы идентификации грузов при перевозке автомобильным транспортом // *Интеллект. Инновации. Инвестиции*. 2020. № 2. С. 125–133.
10. Wierzbicka Aleksandra, Kmiecik Mariusz, Kmiecik Mariusz. Abnormal load transport in the context of urban logistics. January 2020 DOI: 10.29119/1641-3466.2020.146.35. URL: [https://www.researchgate.net/publication/346634302\\_Abnormal\\_load\\_transport\\_in\\_the\\_context\\_of\\_urban\\_logistics](https://www.researchgate.net/publication/346634302_Abnormal_load_transport_in_the_context_of_urban_logistics) (дата обращения: 30.11.2021).
11. Semenov L, Kaup M. Risk management of oversize cargo transport // *WUT Journal of Transportation Engineering*. 2020. No. 129. P 63-71. DOI: 10.5604/01.3001.0014.3142.
12. Будрина Е. В. Внедрение инновационных технологий в сфере перевозок крупногабаритных и тяжеловесных грузов // *Мир транспорта и технологических машин*. 2020. № 3(70). С. 39–45.
13. Грачев К. Д. Особенности автомобильных перевозок крупногабаритных грузов // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2017. № 5. С. 52–55.
14. Агапов М. М., Хазова В. И. Организация перевозок тяжеловесных и крупногабаритных грузов на автомобильных дорогах общего пользования регионального и межмуниципального значения // *Транспортное дело России*. 2019. № 1. С. 122–124.
15. Дороше А. С., Демченкор Б., Маркульт В., Бердичевська М. Analysis of Risks of International Road Cargo Transportation // *Transport Systems and Transportation Technologies*. November 2020. DOI: 10.15802/tstt2020/217388.
16. Муравьева Н. А., Кудрявцев А. Н. Проблемы безопасности перевозок крупногабаритных тяжеловесных грузов автомобильным транспортом // *Научная мысль*. 2017. № 2. С. 43–47.
17. Красникова Д. А., Феклин Е. В., Коба Е. А. Нарушение дорожного полотна при перевозках крупногабаритного и тяжеловесного груза // *Научно-методический электронный журнал Концепт*. 2017. № Т39. С. 1821–1825.
18. Будрина Е. В., Борисова О. С. Внедрение инновационных технологий в сфере перевозок крупногабаритных и тяжеловесных грузов // *Мир транспорта и технологических машин*. 2020. № 3 (70). С. 39–45.
19. Сяоянь Чжу Альберто Гарсия-Диас Минчжоу Цзинь Ин Чжан. Vehicle fuel consumption minimization in routing over-dimensioned and overweight trucks in capacitated transportation networks // *Journal of Cleaner Production*. Volume 85, 15 December 2014, Pages 331-336. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.036>
20. Дмитриев А. В. Цифровые технологии прослеживаемости грузов в транспортно-логистических системах // *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2019. Т. 10. № 1. С. 20–26.



## REFERENCES

1. Darius Bazaras, Nijole Batarliene, Ramunas Palsaitis, Arturas Petraska. Optimal Road Route Selection Criteria System for Oversize Goods Transportation. *Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*. 2013. Volume 8. Issue 1. P. 19-24. DOI: 10.3846/bjrbe.2013.03.
2. Leandro C. Coelho, Jacques Renaud, Gilbert Laporte. Road-based goods transportation: a survey of real-world logistics applications from 2000 to 2015. *Information System and Operational Research*. 2016. Volume 54, Issue 2. pp. 79-96. DOI: 10.1080/03155986.2016.1167357.
3. Babaev R. M. Analiz prakticheskikh dostizhenij i nauchnyh issledovanij po organizacii transportirovki krupnogabaritnyh i tyazhelovesnyh грузов [Analysis of practical achievements and research on the organization of transportation of large and heavy cargoes]. *Politekhnicheskij vestnik. Seriya: Inzhenernye issledovaniya*. 2019; 4 (48): 82-90. (in Russ.)
4. Elżbieta Macioszek. Oversize cargo transport in road transport – problems and issues. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*. 108(108):133-140. September 2020. DOI: 10.20858/sjsutst.2020.108.12.
5. Iouri Semenov, Magdalena Kaup. Risk management of oversize cargo transport. *WUT Journal of Transportation Engineering* 129:63-71. June 2020. DOI: 10.5604/01.3001.0014.3142.
6. Elżbieta Macioszek. Conditions of oversize cargo transport. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport* 102:109-117. March 2019. DOI: 10.20858/sjsutst.2019.102.9.
7. Kurbanova A. R. Problemy sovershenstvovaniya sistemy transportirovki krupnogabaritnyh tyazhelovesnyh грузов avtomobil'nyim transportom. *Ekonomika i socium*. 2018; 6 (49): 638-648. (in Russ.)
8. Mishulin G. M., Martirosov A. A., Nedugov A. I. Usluga po perevozke avtotransportom tyazhelovesnyh i krupnogabaritnyh грузов i ee gosregulirovanie: problemy, protivorechiya i puti ih razresheniya [Service on transportation of heavy and large cargoes by road and its state regulation: problems, contradictions and ways of their resolution]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. 2017; 8-2 (85): 631-637. (in Russ.)
9. Smirnova O. Yu. Issues of cargo identification during transportation by road [Identification of goods in road transport]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii*. 2020; Vol. 2: 125–133. (in Russ.)
10. Aleksandra Wierzbicka Mariusz Kmiecik Mariusz Kmiecik. Abnormal load transport in the context of urban logistics January 2020 DOI: 10.29119/1641-3466.2020.146.35. URL: [https://www.researchgate.net/publication/346634302\\_Abnormal\\_load\\_transport\\_in\\_the\\_context\\_of\\_urban\\_logistics](https://www.researchgate.net/publication/346634302_Abnormal_load_transport_in_the_context_of_urban_logistics) (the date of application: 30.11.2021).
11. Iouri Semenov, Magdalena Kaup. Risk management of oversize cargo transport // *WUT Journal of Transportation Engineering*. 2020;129: 63-71. DOI: 10.5604/01.3001.0014.3142.
12. Boudrina E. V. Borisova O. S Introduction of innovative technologies in the field of transportation of oversized and heavy cargo. *World of transport and technological machines*. 2020; Vol. 3(70): 39-45. (in Russ.)
13. Grachev K. D. Osobennosti avtomobil'nyh perevozok krupnogabaritnyh грузов [Features of road transportation of large cargo]. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk*. 2017; 5: 52-55. (in Russ.)
14. Agapov M. M., Hazova V. I. Organizaciya perevozok tyazhelovesnyh i krupnogabaritnyh грузов na avtomobil'nyh dorogah obshchego pol'zovaniya regional'nogo i mezhmunicipal'nogo znacheniya [Organization of transportation of heavy and large cargoes on public roads of regional and inter-municipal importance]. *Transportnoe delo Rossii*. 2019; 1: 122-124. (in Russ.)
15. Dorosh A. S., Demchenkor B., Markult V., Berdichevskaja M. Analysis of Risks of International Road Cargo Transportation. *Transport Systems and Transportation Technologies*. November 2020. DOI: 10.15802/tstt2020/217388.
16. Murav'yova N. A., Kudryavcev A. N. Problemy bezopasnosti perevozok krupnogabaritnyh tyazhelovesnyh грузов avtomobil'nyim transportom [Problems of safety of transportation of heavy cargoes by road]. *Nauchnaya mys'l*. 2017; 2: 43-47. (in Russ.)
17. Krasnikova D. A., Feklin E. V., Koba E. A. Narushenie dorozhnogo polotna pri perevozkah krupnogabaritnogo i tyazhelovesnogo gruzha [Violation of the roadway during transportation of large and heavy cargo]. *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal Koncept*. 2017; 39:1821-1825. (in Russ.)
18. Budrina E. V., Borisova O. S. Vnedrenie innovacionnyh tekhnologij v sfere perevozok krupnogabaritnyh i tyazhelovesnyh грузов [Introduction of innovative technologies in the field of transportation of large and heavy cargoes]. *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin*. 2020; 3 (70): 39-45. (in Russ.)
19. Xiaoyan Zhu, Alberto Garcia-Diaz, Mingzhou Jin, Ying Zhang. Vehicle fuel consumption minimization in routing over-dimensioned and overweight trucks in capacitated transportation networks. *Journal of Cleaner Production*. 2014; Volume 85: 331-336, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.036>.
20. Alexander V. Dmitriev Digital Technologies of Transportation and Logistics Systems. *Visibility St. Petersburg State Economic University*. 2019;10 No.1: 20-26. (in Russ.) DOI: 10.17747/2618-947X-2019-1-20-26.

## ВКЛАД СОАВТОРОВ

Смирнова О. Ю. Разработка информационной модели формирования и передачи перевозчику согласованного маршрута перевозки сверхнормативного груза.

Эртман Ю. А. Изучение ранее выполненных работ, разработка модели организации перевозки крупногабаритного груза в нотации BPMN.

**COAUTHORS' CONTRIBUTION**

*Olga Y. Smirnova. Development of an information model for making and handing over the agreed oversize goods route to the carrier.*

*Yuliya A. Ertman. Study of previous work, development of a model for organising oversize goods transportation in BPMN notation.*

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

*Смирнова Ольга Юрьевна – канд. техн. наук, доц., доц. кафедры автомобильного транспорта строительных и дорожных машин.*

*Эртман Юлия Александровна – канд. техн. наук, доц.*

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

*Olga Y. Smirnova – Cand. of Sci., Associate Professor of the Road Transport of Construction and Road Vehicles Department*

*Yuliya A. Ertman – Cand. of Sci., Associate Professor.*