Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»

Факультет «Цифровых технологий и химического инжиниринга»

Кафедра «Кибернетика химико-технологических процессов»

**Производственная практика: научно-исследовательская работа на тему:**

**«Разработка программно-алгоритмического обеспечения для информационной поддержки процессов безопасного обращения химической продукции и транспортировки грузов с опасными химическими веществами»**

Выполнила студентка группы МК-21:

Прописнова Анна Владиславовна

Сдано на проверку « 24 » декабря 2024 года

Проверено « 25 » декабря 2024 года

Руководитель: к.т.н, доцент кафедры КХТП,

Михайлова Павла Геннадьевна

\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024 года

Защита « 26 » декабря 2024 года

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Комиссия: | профессор кафедры КХТП | Савицкая Татьяна Вадимовна |
|  | к.т.н, доцент кафедры КХТП | Михайлова Павла Геннадьевна |
|  | ассистент кафедры КХТП | Сверчков Андрей Михайлович |

Москва, 2024

|  |  |
| --- | --- |
| **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **РОССИЙСКИЙ**  **ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  **УНИВЕРСИТЕТ**  **им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА** | **Ministry of Science and High Education**  **of the Russian Federation**  **D. MENDELEEV UNIVERSITY**  **of CHEMICAL TECHNOLOGY**  **of RUSSIA** |
| **КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**   |  |  | | --- | --- | | 125047 г.Москва, Миусская пл., 9 | 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие | | Тел. (499) 978-88-39, (499) 978-87-16 | Процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  Кибернетика для инновационных технологий | | |

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Обучающийся: Прописнова Анна Владиславовна

|  |  |
| --- | --- |
| Тема НИР:  (выданная) | «Разработка программно-алгоритмического обеспечения для информационной поддержки процессов безопасного обращения химической продукции и транспортировки грузов с опасными химическими веществами» |

Срок представления отчета по практике « 24 » декабря 2024 г.

**Содержание пояснительной записки:**

Титульный лист

Задание на выполнение НИР

Содержание

Введение: актуальность, уровень и перспективы развития направления

Цель и задачи исследования

Литературный обзор: определение опасных грузов, анализ нормативной документации для разных способов транспортировки опасных грузов, изучение документации по автомобильной транспортировке опасных грузов

Теоретическая часть: анализ процесса транспортировки опасных веществ автомобильным транспортом, изучение способов регулирования перевозки опасных грузов, решение выбора создания сайта для повышения эффективности перевозки опасных грузов, рассмотрение структуры создания проекта

Выводы по работе

Список литературы

Дата выдачи задания – «02» сентября 2024 г.

Задание выдал:

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Михайлова П.Г. / к.т.н., доцент кафедры КХТП /

*подпись*

Задание принял:

Обучающийся \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Прописнова А.В.

*подпись*

**Оглавление**

[Список сокращений 5](#_Toc186041524)

[ВВЕДЕНИЕ 7](#_Toc186041525)

[1. Литературный обзор. Опасные грузы и документация, регулирующая их транспортировку 9](#_Toc186041526)

[1.1. Опасные грузы. Определение 9](#_Toc186041527)

[1.2. Способы транспортировки опасных грузов 10](#_Toc186041528)

[1.3. Нормативная документация для разных способов транспортировки 12](#_Toc186041529)

[1.4. Документация, регулирующая автомобильный способ перевозки грузов 13](#_Toc186041530)

[1.5. Нормативный документ, регулирующий автомобильный способ перевозки грузов 17](#_Toc186041531)

[Выводы по литературному обзору 31](#_Toc186041532)

[2. Теоретическая часть. Повышение эффективности и безопасности при транспортировке опасных грузов 32](#_Toc186041533)

[2.1. Анализ процесса транспортировки опасных грузов 32](#_Toc186041534)

[2.2. Современные способы регулирования процесса транспортировки опасных грузов 35](#_Toc186041535)

[2.3. Предпосылки создания сайта для повышения эффективности перевозки опасных грузов 37](#_Toc186041536)

[2.4. Структуризация создания проекта 38](#_Toc186041537)

[2.4.1. Инициализация проекта 38](#_Toc186041538)

[2.4.2. Планирование проекта 42](#_Toc186041539)

[2.4.3. Создание структуры базы данных 43](#_Toc186041540)

[2.4.4. Проектирование сайта по перевозке опасных грузов 65](#_Toc186041541)

[Дальнейшая работа с сайтом 80](#_Toc186041542)

[ВЫВОДЫ 81](#_Toc186041543)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 84](#_Toc186041544)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 89](#_Toc186041545)

[Приложение 1. Код главной страницы HTML 89](#_Toc186041546)

[Приложение 2. Код главной страницы CSS 91](#_Toc186041547)

[Приложение 3. Код страницы «О нас» HTML 94](#_Toc186041548)

[Приложение 4. Код страницы «О нас» CSS 97](#_Toc186041549)

# **Список сокращений**

АИС – автоматизированная информационная система;

БД – база данных;

ВОПОГ – Европейское соглашение о международной перевозке опасных грузов по внутренним водным путям;

ГЛОНАСС – Глобальная навигационная спутниковая система — российская спутниковая система навигации;

ДОПОГ – Соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов;

ДТП – дорожно-транспортное происшествие;

ЕДЦУ – единые диспетчерские центры управления перевозками;

ИКАО (с англ. – ICAO, International Civil Aviation Organization) – Международная организация гражданской авиации;

КГПОГ – Конвенция о гражданской ответственности за ущерб, причиненный при перевозке опасных грузов автомобильным, железнодорожным и внутренним водным транспортом;

КИАСК – ТС – Комплексная информационно-аналитическая система контроля транспортных средств;

КСГМГ – контейнер средней грузоподъемности для массовых грузов;

КЭМ – комплекс электронных модулей;

МАРПОЛ (англ. – MARPOL, International Convention for the Prevention of Pollution from Ships) – Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов;

МПОГ – Международные правила перевозки опасных грузов;

МЭГК – многоэлементные газовые контейнеры;

ОВ – опасное вещество;

ОГ – опасный груз;

ООН – Организация Объединенных Наций;

РОССТАТ – Федеральная служба государственной статистики;

СМГС – Соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении;

СОЛАС (с англ. — SOLAS, International Convention for the Safety of Life at Sea) – Международная конвенция по охране человеческой жизни на море;

ТН – транспортная накладная;

ТС – транспортное средство;

ТТН – товарно-транспортная накладная;

API – Application Programming Interface – программный интерфейс приложения;

GUI – Graphic User Interface – графический интерфейс пользователя;

HTML – Hypertext Markup Language – язык описания гипертекстовых документов;

PDF – Portable Document Format **–** кроссплатформенный формат электронных документов;

PHP – Personal Home Page Tools – инструмент для создания персональных веб-страниц;

SQL – Structured Query Language – язык структурированных запросов;

UML – Unified Modeling Language – это унифицированный язык моделирования.

# **ВВЕДЕНИЕ**

С каждым годом появляется все больше и больше новых химических соединений, так, ежегодно в мире синтезируется до 1500 тыс. соединений, из них около 80 тыс. веществ поступает на рынок и всего лишь около тысячи подвергается тщательному изучению [1].

При увеличении потребности в использовании химических соединений при производстве сырья или готовой продукции, следует повышение роста количества опасных химических веществ. По последним данным, в коммерческом обороте используется почти 100 тыс. опасных химических веществ. Важно, чтобы использование опасных химических веществ осуществлялось надлежащим образом, чтобы не создавалась угроза для здоровья человека и окружающей среды [2].

Несомненно, важно следить за процессом создания опасных веществ, но также встает необходимость в контроле процесса перевозки опасных грузов. Согласно статистике ООН, на перевозку опасных грузов приходится более половины всех перевозок в мире. По данным РОССТАТа, в 2020 году было перевезено более семи тонн грузов, а это значит, что более трех тонн грузов приходится на опасные грузы. И с каждым годом эти цифры только растут. Чтобы свести к минимуму вероятность несчастных случаев, необходимо придерживаться строгих правил при работе с опасными грузами по всей цепочке поставок. Часто для того, чтобы опасные грузы причинили вред, необходимо, чтобы некоторые внешние факторы совпали (например, удар, намокание, повышение температуры и так далее). Наибольшая вероятность возникновения аварийной ситуации, при которой опасные грузы начинают представлять прямую угрозу для окружающей среды, происходит в процессе погрузки/разгрузки, а также при процессе транспортировки опасных грузов [3].

Таким образом, главным является улучшения контроля для обеспечения безопасности транспортировки опасных веществ.

**Цель –** Определить актуальность проблемы создания информационной системы для обеспечения эффективности перевозки опасных грузов.

**Задачи:**

1. Ознакомиться, что из себя представляют опасные грузы.
2. Изучить способы транспортировки опасных грузов.
3. Определить документацию в РФ, которая отвечает за перевозку опасных грузов автомобильным транспортом.
4. Ознакомиться с сопроводительной документацией по опасным грузам.
5. Продемонстрировать содержание основного документа – ДОПОГ – по перевозке опасных грузов.
6. Проанализировать процесс транспортировки опасных грузов.
7. Описать предпосылки создания сайта для повышения эффективности перевозки.
8. Создать базу данных для сайта перевозки опасных грузов
9. Определить роли пользователей и их возможности в системе
10. Сформировать предполагаемый интерфейс взаимодействия пользователя с информационной системой.

# **Литературный обзор. Опасные грузы и документация, регулирующая их транспортировку**

## **Опасные грузы. Определение**

Опасные грузы – это вещества и материалы, которые при совпадении определенных факторов при транспортировке и погрузке/разгрузке могут привести к взрыву, пожару, гибели или нанесению ущерба здоровью людей или животных, либо может пострадать окружающая среда, радиоактивному или инфекционному заражению, токсическому поражению, экологическому загрязнению, повреждению технических устройств, транспортных средств, сооружений [4]. Опасные грузы либо запрещены к перевозке, либо на их перевозку наложены определенные ограничения, вызванные соблюдением мер безопасности.

Условия и правила перевозки опасных грузов зависят от того к какому классу опасности относят груз по ГОСТу Р 57478-2017. Принято выделять 9 классов опасных грузов, в зависимости от их физических и химических свойств и того уровня вреда, который могут нанести эти вещества [5].

Помимо отнесения к определенному классу опасный груз имеет собственную группу транспортной упаковки, которая в свою очередь тоже определяет степень опасности груза. ГОСТ 26319-2020 устанавливает общие требования, предъявляемые к видам, основным параметрам и испытаниям тары, предназначенной для транспортирования опасных грузов всеми видами транспорта [6].

Для каждого вещества прописаны особые условия транспортировки, чтобы избежать негативные последствия, и создать необходимые меры для устранения угроз, что отображается в маркировке по ГОСТ Р 57479-2017 [7].

## **1.2. Способы транспортировки опасных грузов**

Транспортировать опасные грузы можно разными способами. Выбор конкретного из них зависит от места назначения, класса опасного груза, общего бюджета, договоренностей между обеими сторонами. Можно выделить несколько основных видов перевозки:

1. Железнодорожный транспорт. Отличается повышенным уровнем безопасности и относительной финансовой доступностью. Также плюсом является, что можно провозить большие габариты, и еще можно наметить точную дату доставки груза. Одновременно с этим ж/д транспорт не отличается большой скоростью.
2. Автомобильные перевозки опасных грузов. Главным плюсом является высокая скорость перевозки. Этот тип перевозок идеален для перевозки небольших партий груза на небольшие расстояния, однако не подходит для перевозок больших партий груза. При организации такой транспортировки также следует учитывать погодные условия. Кроме того, автомобильные перевозки сопряжены с факторами как: различные аварии и пробки.
3. Воздушный транспорт. Отличается максимальной скоростью перевозки. Подходит для осуществления оперативных межконтинентальных транспортировок. В числе минусов воздушных перевозок можно отметить высокую стоимость и средний уровень безопасности груза при этом, а еще на авиационном транспорте не удастся перевезти большие партии или габаритный груз.
4. Перевозка опасных грузов морским транспортом. Отличается наибольшей демократичностью в плане стоимости, а также высокой безопасностью. Позволяет транспортировать большие партии груза. Одновременно с этим при организации морских перевозок требуется учитывать погодные условия.

В той же Германии наиболее важным видом перевозки опасных материалов является автомобильный транспорт: более 46% перевезенных опасных материалов, всего 141,48 млн тонн в 2015 году, было отправлено грузовыми автомобилями [8].

По данным Росстата за 2017 год, доля опасных грузов, перевозимых по территории Российской Федерации, составила около 20% от общего грузооборота или, примерно, 800 млн тонн в год. Из них 65% пришлось на долю автомобильного транспорта, около 30% – на долю железнодорожного, примерно 5% – на долю морского и речного транспорта и около 0,1% – на долю авиации [9].

Перевозки опасных грузов неразрывно связаны с потенциальным риском возникновения чрезвычайных ситуаций. По различным данным, сохраняются высокие показатели числа транспортных происшествий с участием опасных грузов, перевозимых как по территории, так и за пределами любой страны.

В мировой практике перевозок опасных грузов установлено следующее распределение происшествий [10]:

• 56 % от всех происшествий приходится на автомобильный транспорт,

• 32 % – на водный,

• 5 % – на железнодорожный,

• 1 % – на воздушный.

Как пример, в Германии наиболее безопасным видом транспорта при перевозке опасных грузов на расстояние свыше 300 км является железнодорожный транспорт, а автомобильный транспорт в этом случае в 12 раз опаснее.

Ежегодно при транспортировке, погрузке, разгрузке опасных грузов происходит 260-300 аварий, 80% этих аварий происходит по вине водителя и персонала, ответственного за погрузочно-разгрузочные работы (ПРР), а наибольшее количество аварий, около 75%, происходит в населенных пунктах, что приводит к серьезным последствиям. В 2019-2020 годах на территории нашей страны произошло около 300 аварий с участием транспортных средств, перевозящих опасные грузы. В результате этих инцидентов 90 человек погибли, 195 ранены, было потеряно около 400 тонн опасных грузов [11].

## **1.3. Нормативная документация для разных способов транспортировки**

Различия в использовании разных видов транспорта значительны, и каждый вид транспорта требует особого подхода к оценке и моделированию рисков.

Поэтому для каждого вида перевозки существуют правила:

Воздушный транспорт – регулируется конвенцией «О международной гражданской авиации», инструкциями ИКАО и другими документами;

Автомобильный транспорт – регулируется ДОПОГ (основным документом, регулирующим автомобильные перевозки опасных грузов)

Морской транспорт – организуется согласно пунктам СОЛАС 74, ВОПОГ, МАРПОЛ, КГПОГ.

ЖД-транспорт – регулируется СМГС, МПОГ, КГПОГ.

Подавляющее большинство опасных грузов по территории Российской Федерации, как говорилось ранее, перевозится автомобильным и железнодорожным транспортом – около 95% всех перевозок опасных грузов. Из них более 80 % составляют легковоспламеняющиеся жидкости, химические энергоносители, едкие и ядовитые вещества. Таким образом, безостановочно растет количество потенциально опасных веществ, транспортировка которых увеличивает вероятность аварий, пожаров, загрязнения атмосферы при нарушении правил обращения с данными веществами [12].

Для правильной организации перевозок опасного груза необходимо владеть правовой информацией, периодически следить за ее обновлением, неукоснительно соблюдать правила по перевозке того или иного груза, оборудовать подвижной состав под перевозку опасного груза, обучать водителей, соблюдать требования по маркировке груза, оформлению документов [13].

## **1.4. Документация, регулирующая автомобильный способ перевозки грузов**

Так как автомобильный транспорт традиционно занимает наибольшую долю в перевозке грузов по объему: в 2022 году доля автомобильного транспорта в грузоперевозках выросла с 68 до 71% за счет сокращения перевозок у железнодорожного (-3,8%) и трубопроводного (-6%) транспорта [14]; рассмотрим документацию этого транспорта более подробно.

Стандартный набор документов, который должен сопровождать каждую коммерческую грузоперевозку по территории РФ. В него входят:

* товарно-транспортная накладная по форме 1-Т либо транспортная накладная совместно с формой ТОРГ-12;
* путевой лист;
* водительское удостоверение (категория должна соответствовать типу транспортного средства);
* договор между грузоотправителем (или грузополучателем) и перевозчиком [15].

**Товарно-транспортная накладная** (ТТН или накладная по форме 1-Т) — это основной документ, подтверждающим законность грузоперевозки и отражающим полную картину происходящего товарооборота. ТТН выполняет двойную функцию: с одной стороны, содержит все необходимые сведения о грузе и служит основанием для списания и оприходования товара, а с другой — ведет учет проделанной транспортной работы, определяет взаимоотношения грузоотправителя (или грузополучателя) с перевозчиком и устанавливает порядок расчета за оказанные транспортные услуги.

Однако вместе с тем товарно-транспортная накладная не единственный документ, который может сопровождать и регулировать процесс грузоперевозки. С 1 марта 2022 возможно оформление другого документа взамен ТТН — **транспортной накладной** (или ТН Её форма и порядок применения закреплены в Постановлении Правительства РФ от 21.12.2020 N 2200. ТН и ТТН не являются в полной мере взаимозаменяемыми. Как видно из названия, транспортная накладная может «отвечать» исключительно за процесс перевозки. В её составе нет разделов, посвящённых товарам, поэтому её нельзя использовать для их списания и оприходования. Данные функции возлагаются на другой документ — товарную накладную по форме ТОРГ-12, которая в обязательном порядке должна сопровождать транспортную накладную в процессе документооборота.

**Путевой лист** предназначен для расчетов внутри компании-перевозчика: начисление заработной платы водителю, списание расходов на топливо, амортизацию и пр., а также для подтверждения самого факта грузоперевозки. Он выдается на руки водителю и содержит в себе такие сведения, как: данные о транспортном средстве, его владельце и водителе, маршрут следования, масса груза и номер транспортной/товарно-транспортной накладной, показатели спидометра, количество выполненных поездок, время начала и окончания задания и др. Кроме того, путевой лист — это тот документ, который вправе потребовать транспортная инспекция для проверки законности перевозки груза.

При привлечении компании перевозчика в обязательном порядке оформляется **договор перевозки груза**. Договор между грузоотправителем (грузополучателем) и перевозчиком как документ, сопровождающий груз, подтверждает то, что доставка груза от отправителя к получателю доверена конкретному перевозчику, а также определяет права и обязанности сторон, условия перевозки и порядок оплаты транспортных услуг. Однако вместо договора точно так же может применяться заверенная печатью доверенность на перевозку груза, выписанная грузоотправителем или грузополучателем на имя водителя.

Для того, чтобы грузоперевозка считалась законной, необходимо оформления дополнительной документации:

* разрешение на движение по автомобильным дорогам для транспорта, осуществляющего перевозку опасного груза;
* свидетельство ДОПОГ (дорожная перевозка опасных грузов), подтверждающее допуск водителя и транспорта к перевозке опасного груза;
* упаковочный лист - описывает содержимое упаковки, количество мест и характеристики груза.
* специальные инструкции, описывающие все риски, сопутствующие перевозке конкретного опасного груза и перечисляющие требования для их минимизации;
* лист контрольных проверок температуры груза и воздуха в кузове автомобиля (также для скоропортящихся товаров);
* паспорт безопасности химической продукции, описывающий характеристики химически опасного груза и меры предосторожности при обращении с ним;
* документы на транспортное средство - свидетельства о регистрации, страховка, технический паспорт и другие документы, касающиеся транспортного средства.
* различные сертификаты соответствия и качества (пожарной безопасности, радиационного контроля, ветеринарный сертификат, подтверждающий, что перевозимая продукция животного происхождения не заражена возбудителями опасных заболеваний, и др.) [16].

**Разрешение** на движение по автомобильным дорогам для транспорта, осуществляющего перевозку опасного груза, содержит следующую информацию [17]:

* наименование органа, который выдал разрешение;
* класс, номер ООН, наименование и описание опасного груза;
* установленный маршрут перевозки и условия движения к нему;
* наименование и нахождение грузоотправителя и грузополучателя;
* сведения о перевозчике;
* тип, модель, марка транспортного средства, государственный регистрационный знак автомобиля, прицепа или полуприцепа;
* номер специального разрешения;
* дата выдачи и срок действия разрешения

**Паспорт безопасности** должен включать в себя следующие разделы, расположенные в определенном порядке [18]:

1) идентификация химической продукции и сведения об изготовителе и/или уполномоченном изготовителем лице, импортере, поставщике, продавце, экспортере;

2) идентификация опасности(ей);

3) состав (информация о компонентах);

4) меры первой помощи;

5) меры и средства обеспечения пожаровзрывобезопасности;

6) меры по предотвращению и ликвидации аварийных и чрезвычайных ситуаций и их последствий;

7) правила хранения химической продукции и обращения с ней при погрузочно-разгрузочных работах;

8) средства контроля за опасным воздействием и средства индивидуальной защиты;

9) физико-химические свойства;

10) стабильность и реакционная способность;

11) информация о токсичности;

12) информация о воздействии на окружающую среду;

13) рекомендации по удалению отходов (остатков);

14) информация при перевозках (транспортировании);

15) информация о национальном и международном законодательствах;

16) дополнительная информация.

## **1.5. Нормативный документ, регулирующий автомобильный способ перевозки грузов**

Для регулирования перевозок опасных грузов автомобильным транспортом существует важный документ – Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ), к которому Правительство Российской Федерации своим постановлением от 9 февраля 1994 г. № 76 «О присоединении РФ к Европейскому соглашению о международной дорожной перевозке опасных грузов» заявило о присоединении [19].

Данный документ направлен на облегчение процедуры оформления и транспортировки грузов, классифицированных как опасные. В соответствии с правилами ДОПОГ к перевозке опасных грузов допускается только специализированный транспорт, водители обязаны пройти обучение и получить соответствующее свидетельство о допуске к перевозке опасных грузов [20].

ДОПОГ состоит из двух взаимодополняющих друг друга частей – А и В, которые, в свою очередь, имеют по несколько разделов и подразделов. В первой части размещена информация об опасных веществах и об особенностях их транспортировки. Здесь выделяют семь частей, а именно:

1. Вводные сведения и положения.
2. Принцип классификации вредных веществ. Опасные грузы по международной классификации подразделяются на 9 основных классов и несколько подклассов.
3. Представляет список основных типов ОГ с указанием имеющихся ограничений.
4. Описывает все главные требования к таре по транспортировке данных веществ: упаковке и цистерн.
5. Этот раздел посвящён описанию этапу отправления.
6. Здесь указаны все требования по проведению тестирования контейнеров и различных ёмкостей, предназначенных для перевозки ОВ.
7. Авторы описывают требования, которые предъявляются к самому процессу перевозки, начиная с погрузки и заканчивая разгрузкой в пункте назначения.

В части В отображены основные требования к оборудованию и самому процессу перемещения.

1. Здесь описаны все требования, предъявляемые к водителям и сопровождающим груз лицам, а также информация о документальном оформлении процесса.
2. Чёткие конструкторские характеристики для автомобильного транспорта, допущенного к такого рода транспортировкам, и маркировка ОГ.

Данный документ в обязательном порядке должен иметься в каждой транспортной компании, специализирующейся на перевозке опасных веществ. Он выдаётся вместе с полученной лицензией. Компания, претендующая на получение подобного допуска, должна чётко понимать, какие вещества являются опасными, и какие требования предъявляются к их перемещению. Этими же знаниями должны обладать и люди, которым будет доверено управление специализированным транспортом. Именно они несут полную ответственность за грузоперевозку от момента загрузки и до момента выгрузки, а, учитывая специфичность перевозимого, любое происшествие в дороге может иметь непредсказуемые последствия [21].

Для пользования ДОПОГ важное значение имеет таблица А главы 3.2 ДОПОГ, содержащая перечень опасных грузов, перечисленных в порядке номеров ООН. Для того или иного опасного вещества или изделия, номер которого определен ООН, в таблице приведены перекрестные ссылки на конкретные требования, которые должны применяться при перевозке этого вещества или изделия, и на главы или разделы, в которых могут содержаться эти конкретные требования.

Как правило, каждая строка таблицы А посвящена веществу (веществам) или изделию (изделиям), которое(ые) охватывается(ются) отдельным номером ООН. Однако в том случае, когда вещества или изделия, относящиеся к одному и тому же номеру ООН, обладают различными химическими или физическими свойствами и/или для них определены различные условия перевозки, для этого номера ООН могут использоваться несколько последовательно расположенных строк.

Каждая колонка таблицы А посвящена отдельному вопросу:

В *колонке 1* указан номер ООН:

– опасного вещества или изделия, если этому веществу или изделию присвоен отдельный номер ООН;

– обобщенной позиции или позиции «н.у.к.», к которой относятся опасные вещества или изделия, не упомянутые по наименованию, в соответствии с критериями («схемы принятия решения»).

В *колонке 2* – «Наименование и описание» – прописными буквами указано одно или несколько наименований вещества, изделия под одним номером ООН. Когда под одним номером ООН перечислено несколько различных надлежащих отгрузочных наименований, которые отделены друг от друга союзами «и», «или» или разделены запятыми, то в транспортном документе или на маркировочных знаках на упаковках необходимо указывать только одно наиболее подходящее наименование.

В *колонке 3а* – «Класс» – указан номер класса, название которого охватывает данное опасное вещество или изделие.

В *колонке 3b* – «Классификационный код» – указан классификационный код опасного вещества, изделия. Для опасных веществ или изделий класса 1 код состоит из номера подкласса и буквы группы совместимости. Для опасных веществ или изделий класса 2 код состоит из номера и буквы (букв), обозначающей(их) группу опасных свойств. Для опасных веществ или изделий классов 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 8 и 9 пояснения в отношении кодов содержатся в теме 3. Опасные вещества или изделия класса 7 не имеют классификационного кода.

В *колонке 4* – «Группа упаковки» – указан(ы) номер(а) группы упаковки (I, II или III), присвоенные данному опасному веществу:

* Группа упаковки Ⅰ: вещества с высокой степенью опасности;
* Группа упаковки Ⅱ: вещества со средней степенью опасности;
* Группа упаковки Ⅲ: вещества с низкой степенью опасности;

Некоторым изделиям и веществам группы упаковки не назначены.

В *колонке 5* – «Знаки опасности» – указан номер образца знаков опасности информационных табло, которые должны быть размещены на упаковках, контейнерах, контейнерах-цистернах, переносных цистернах, МЭГК и транспортных средствах. Для веществ или изделий класса 7 номер «7Х» обозначает знак опасности образца № 7А, № 7В или № 7С в зависимости от соответствующей категории или информационное табло № 7D. Всего бывает 21 знак опасности, как показано в табл. 1.1 [22].

Таблица 1.1

**Образцы знаков опасности**

| Номер знака опасности | Подкласс или категория | Изображение знака | Пояснения и примечания |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс 1. Взрывчатые вещества и изделия** | | | |
| 1 | подкласс 1.1.;  подкласс 1.2.;  подкласс 1.3. |  | \*- место для указания группы совместимости,  \*\* – место для указания подкласса  (остаются незаполненными, если видом дополнительной опасности является взрывоопасность) |
| 1.4 | подкласс 1.4. |  | \*- место для указания группы совместимости |
| 1.5 | подкласс 1.5. |  | \*- место для указания группы совместимости |
| 1.6 | подкласс 1.6. |  | \*- место для указания группы совместимости |
| **Класс 2. Газы** | | | |
| 2.1 | подкласс 2.1. Воспламеняющиеся газы |  | - |
| 2.2 | подкласс 2.2. Невоспламеняющиеся нетоксичные газы |  | - |
| 2.3 | подкласс 2.3. Токсичные газы |  |  |
| **Класс 3. Легковоспламеняющиеся жидкости** | | | |
| 3 | Класс 3.  Легковоспламеняющиеся жидкости |  | - |
| **Класс 4. Легковоспламеняющиеся твердые вещества, самовозгорающиеся вещества, вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой** | | | |
| 4.1 | подкласс 4.1. Легковоспламеняющиеся твердые вещества |  | - |
| 4.2 | подкласс 4.2.  Самовозгорающиеся вещества |  | - |
| 4.3 | подкласс 4.3. Вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой |  | - |
| **Класс 5. Окисляющие вещества и органические пероксиды** | | | |
| 5.1 | подкласс 5.1. Окисляющие вещества |  | - |
| 5.2 | подкласс 5.2. Органические пероксиды |  | - |
| **Класс 6. Токсичные и инфекционные вещества** | | | |
| 6.1 | подкласс 6.1. Токсичные вещества |  | - |
| 6.2 | подкласс 6.2. Инфекционные вещества |  | В нижней половине могут иметься надписи черного цвета: "ИНФЕКЦИОННОЕ ВЕЩЕСТВО" и «В случае повреждения или утечки немедленно уведомить органы здравоохранения» |
| **Класс 7. Радиоактивные материалы** | | | |
| 7А | подкласс 7А. Категория I – Белая |  | В нижней половине знака текст: "РАДИОАКТИВНО", одна красная полоса и  "СОДЕРЖИМОЕ ..."  "АКТИВНОСТЬ ..." |
| 7В | подкласс 7В. Категория II – Желтая |  | В нижней половине знака текст: "РАДИОАКТИВНО", три красные полосы и  "СОДЕРЖИМОЕ ..."  "АКТИВНОСТЬ ..."  В прямоугольнике с черным контуром текст: "Транспортный индекс ..." |
| 7С | подкласс 7С. Категория III – Желтая |  | В нижней половине знака текст: "РАДИОАКТИВНО", две красные полосы и  "СОДЕРЖИМОЕ ..."  "АКТИВНОСТЬ ..."  В прямоугольнике с черным контуром текст: "Транспортный индекс ..." |
| 7Е | подкласс 7Е. Делящийся материал класса 7 |  | В верхней половине знака слово "ДЕЛЯЩИЙСЯ". В нижней половине в черном прямоугольнике – текст: "Индекс безопасности критичности ..." |
| **Класс 8. Коррозионные вещества** | | | |
| 8 | Класс 8. Коррозионные вещества |  | - |
| **Класс 9. Прочие опасные вещества и изделия** | | | |
| 9 | Класс 9. Прочие опасные вещества и изделия |  | - |

В *колонке 6* – «Специальные положения» – указаны цифровые коды специальных положений, которые должны выполняться. Эти положения охватывают широкий круг вопросов, в основном связанных с содержанием колонок 1–5 (например, запрещение перевозки, освобождение от действия требований, пояснения в отношении классификации некоторых видов соответствующих опасных грузов и дополнительные положения, касающиеся размещения знаков опасности или маркировки), и приводятся в главе 3.3 в порядке их номеров. Если колонка 6 не заполнена, то к содержанию колонок 1–5 для соответствующего опасного груза не применяется никаких специальных положений.

В *колонке 7а* – «Ограниченные количества» – указано максимальное количество опасного груза на внутреннюю тару или изделие для перевозки опасных грузов в качестве ограниченных количеств.

В *колонке 7b* – «Освобожденные количества» – указан буквенноцифровой код, имеющий следующее значение:

– «ЕО» означает, что для данного опасного груза, упакованного в освобожденных количествах, не существует какого-либо освобождения от действия положений ДОПОГ;

– все остальные буквенно-цифровые коды, начинающиеся с буквы «Е», означают, что положения ДОПОГ не применяются, если выполнены условия, указанные в главе 3.5 ДОПОГ.

В *колонке 8* – «Инструкции по упаковке» – указаны буквенноцифровые коды применимых инструкций по упаковке:

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с буквы «Р», обозначают инструкции по упаковке для тары и сосудов (за исключением КСГМГ и крупногабаритной тары), или с буквы «R», обозначают инструкции по упаковке для легкой металлической тары. Эти инструкции приведены в порядке номеров в подразделе 4.1.4.1, и в них указаны тара и сосуды, которые разрешается использовать. Если в колонке 8 не указан код, начинающийся с букв «Р» или «R», то соответствующий опасный груз нельзя перевозить в таре;

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с букв «IBC», обозначают инструкции по упаковке для КСГМГ. Эти инструкции приведены в порядке номеров в подразделе 4.1.4.2, в них указаны КСГМГ, которые разрешается использовать. Если в колонке 8 не указан код, начинающийся с букв «IBC», то соответствующий опасный груз нельзя перевозить в КСГМГ;

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с букв «LP», обозначают инструкции по упаковке для крупногабаритной тары. Эти инструкции приведены в порядке номеров в подразделе 4.1.4.3, в них указана крупногабаритная тара, которую разрешается использовать. Если в колонке 8 не указан код, начинающийся с букв «LP», то опасный груз нельзя перевозить в крупногабаритной таре.

В *колонке 9а* – «Специальные положения по упаковке» – указаны буквенно-цифровые коды применяемых специальных положений по упаковке:

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с букв «РР» или «RR», обозначают специальные положения по упаковке для тары и сосудов (за исключением КСГМГ и крупногабаритной тары), которые также должны выполняться. Эти положения изложены в подразделе 4.1.4.1 в конце соответствующей инструкции по упаковке (с буковой «Р» или «R»), указанной в колонке 8. Если в колонке 9а не указан код, начинающийся с букв «РР» или «R», то ни одно из специальных положений по упаковке, приведенных в конце соответствующей инструкции по упаковке, не применяется;

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с буквы «В» или букв «ВВ», обозначают специальные положения по упаковке для КСГМГ, которые также должны выполняться. Эти положения изложены в подразделе 4.1.4.2 в конце соответствующей инструкции по упаковке (с буквами «IBC»), указанной в колонке 8. Если в колонке 9а не указан код, начинающийся с буквы «В» или букв «ВВ», то ни одно из специальных положений по упаковке, приведенных в конце соответствующей инструкции по упаковке, не применяется;

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с буквы «L», обозначают специальные положения по упаковке для крупногабаритной тары, которые также должны выполняться. Эти положения изложены в подразделе 4.1.4.3 в конце соответствующей инструкции по упаковке (с буквами «LP»), указанной в колонке 8. Если в колонке 9а не указан код, начинающийся с буквы «L», то ни одно из специальных положений по упаковке, приведенных в конце соответствующей инструкции по упаковке, не применяется.

В *колонке 9b* – «Положения по совместной упаковке» – указаны начинающиеся с букв «МР» буквенно-цифровые коды применяемых положений по совместной упаковке. Эти положения приведены в порядке номеров в разделе 4.1.10. Если в колонке 9b не указан код, начинающийся с букв «МР», то применяются только общие требования.

В *колонке 10* – «Инструкции по переносным цистернам и контейнерам для массовых грузов» – указан буквенно-цифровой код, присвоенный инструкции по переносным цистернам. Эта инструкция по переносным цистернам соответствует наименее строгим положениям, которые могут применяться при перевозке данного вещества в переносных цистернах. Коды, обозначающие другие инструкции по переносным цистернам, которые также разрешается применять при перевозке данного вещества, приведены в пункте 4.2.5.2.5. Если код не указан, перевозка в переносных цистернах допускается только с разрешения компетентного органа.

Буква «(М)» означает, что вещество может перевозиться в МЭГК ООН. Могут также содержаться буквенно-цифровые коды, начинающиеся с литер «ВК», обозначающие типы контейнеров для массовых грузов, которые могут использоваться для перевозки массовых грузов.

В *колонке 11* – «Специальные положения по переносным цистернам и контейнерам для массовых грузов» указаны буквенно-цифровые коды специальных положений по переносным цистернам, которые должны выполняться. Эти коды, начинающиеся с букв «ТР», обозначают специальные положения по изготовлению и использованию переносных цистерн.

В *колонке 12* – «Коды цистерн для цистерн ДОПОГ» – указан буквенно-цифровой код, обозначающий тип цистерны. Этот тип цистерны соответствует наименее строгим положениям по цистернам, которые могут применяться при перевозке соответствующего вещества в цистернах ДОПОГ. Коды, обозначающие другие разрешенные типы цистерн, приведены в пунктах 4.3.3.1.2 (для газов класса 2) или 4.3.4.1.2 (для веществ классов 3–9). Если код не указан, то перевозка в цистернах ДОПОГ не разрешается.

Если в этой колонке указан код цистерны для твердых веществ (S) и для жидкостей (L), это означает, что данное вещество может предъявляться к перевозке в цистернах в твердом или жидком (расплавленном) состоянии. Как правило, это положение применяется к веществам, имеющим температуру плавления в диапазоне 20–180 °С.

Если для твердого вещества в этой колонке указан только код цистерны для жидкостей (L), это означает, что данное вещество предъявляется к перевозке в цистернах только в жидком (расплавленном) состоянии.

Указанная после кода цистерны буква «(М)» означает, что вещество может также перевозиться в транспортных средствах-батареях или МЭГК.

Указанный после кода цистерны знак «(+)» означает, что альтернативное использование цистерн допускается лишь в том случае, если это оговорено в свидетельстве об официальном утверждении типа цистерны.

В *колонке 13* – «Специальные положения по цистернам ДОПОГ» – указаны буквенно-цифровые коды специальных положений по цистернам ДОПОГ, которые также должны выполняться:

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с букв «TU», обозначают специальные положения по использованию этих цистерн;

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с букв «ТС», обозначают специальные положения по изготовлению этих цистерн;

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с букв «ТЕ», обозначают специальные положения по элементам оборудования этих цистерн;

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с букв «ТА», обозначают специальные положения по официальному утверждению типа этих цистерн;

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с букв «ТТ», обозначают специальные положения по испытаниям этих цистерн;

– буквенно-цифровые коды, начинающиеся с букв «ТМ», обозначают специальные положения по маркировке этих цистерн.

В *колонке 14* – «Транспортное средство для перевозки в цистернах» – указан код, обозначающий транспортное средство (включая тягач для прицепов и полуприцепов), используемое для перевозки вещества в цистерне. Требования, касающиеся конструкции и допущения транспортных средств к перевозке, содержатся в главах 9.1, 9.2 и 9.7.

В *колонке 15* – «Транспортная категория (Код ограничения проезда через туннели)» – в верхней части клетки указана цифра, обозначающая транспортную категорию, к которой отнесено вещество или изделие для целей распространения на него изъятия, связанного с количествами, перевозимыми в одной транспортной единице. В нижней части клетки указан в круглых скобках код применяемого ограничения проезда транспортных средств, перевозящих вещество, изделие через автодорожные туннели. Коды перечислены в главе 8.6. Если код ограничения проезда не назначен, это указывается знаком «(–)».

В *колонке 16* – «Специальные положения по перевозке – Упаковки» – указан(ы) начинающийся(иеся) с буквы «V» буквенно-цифровой(ые) код(ы) применяемых специальных положений (если такие предусмотрены), касающихся перевозки в упаковках. Общие положения, касающиеся перевозки в упаковках, содержатся в главах 7.1 и 7.2.

В *колонке 17* – «Специальные положения по перевозке – Перевозка навалом/насыпью» – указан(ы) начинающийся(иеся) с букв «VV» буквенноцифровой(ые) код(ы) применяемых специальных положений, касающихся перевозки навалом/насыпью. Если код не указан, то перевозка навалом/насыпью не разрешается. Общие положения, касающиеся перевозки навалом/насыпью, содержатся в главах 7.1 и 7.3.

В *колонке 18* – «Специальные положения по перевозке – погрузка и разгрузка» – указан(ы) начинающийся(иеся) с букв «CV» буквенноцифровой(ые) код(ы) применимых специальных положений, касающихся погрузки, разгрузки и обработки груза. Если код не указан, применяются только общие положения.

В *колонке 19* – «Специальные положения по перевозке – Эксплуатация» – указан(ы) начинающийся(иеся) с буквы «S» буквенноцифровой(ые) код(ы) применимых специальных положений, касающихся эксплуатации, которые изложены в главе 8.5.

В *колонке 20* – «Идентификационный номер опасности» – указан дву-или трехзначный номер (ему в некоторых случаях предшествует буква «Х») в случае веществ и изделий классов 2–9 и классификационный код в случае веществ и изделий класса 1 (см. колонку 3b). В случаях, описанных в подразделе 5.3.2.1, этот номер проставляется в верхней части маркировки оранжевого цвета [23].

Таким образом, цель документа ДОПОГ – установить единые правила для перевозки опасных грузов по территории стран на специальном автомобильном транспорте.

## **Выводы по литературному обзору**

1. В литературном обзоре было рассмотрено, что из себя представляют опасные грузы и какие способы транспортировки существуют.

2. Был выделен автомобильный транспорт, который является лидером по объему перевозки ОГ в России и во многих странах мира [24].

3. Для соблюдения строгих требований безопасности при перевозке опасных грузов необходимо, чтобы все меры были указаны и зафиксированы в соответствующих документах. Были рассмотрены нормативные документы, при соблюдении которых обеспечивается безопасное передвижение транспортного средства с опасным грузом. Эти документы рассматривают разные области мер безопасности: меры эвакуации; надежные виды упаковки в соответствии с опасностью груза; соответствующие маркировки в виде знаков опасности, которые несут информацию о степени опасности груза.

# **Теоретическая часть. Повышение эффективности и безопасности при транспортировке опасных грузов**

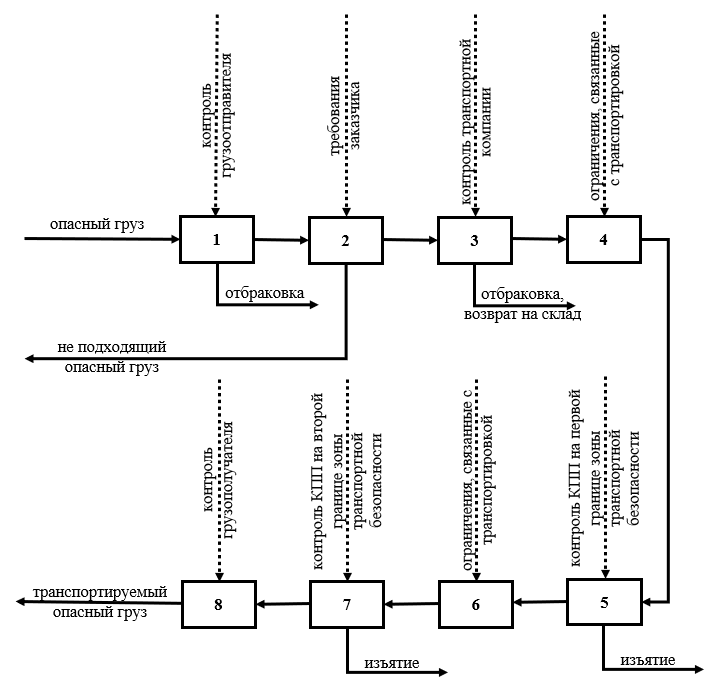
## **Анализ процесса транспортировки опасных грузов**

По своей сути организация перевозок грузов представляет собой сложный комплекс мероприятий, который включает в себя несколько основных этапов. К ним относится, в первую очередь, подбор транспортного средства, составление маршрута и определение модальности грузоперевозки (в нашем случае мы рассматриваем автомобильный транспорт).

Непосредственно процесс транспортировки состоит из следующих стадий:

* подготовка товара грузоотправителем;
* доставка груза на склад и консолидации;
* погрузки в транспортное средство перевозчиком;
* грузоперевозки конкретным видом транспорта;
* разгрузке в пункте назначения;
* вспомогательных услуг — упаковки в тару, страховании, хранении, информационном сопровождении груза и пр.

Изобразим конкретно структурную (операционную) схему транспортировки опасного груза, в которой показаны все входы и выходы, основные технологические операции в виде стадий или структурных единиц для реализации проекта на рисунке 1.

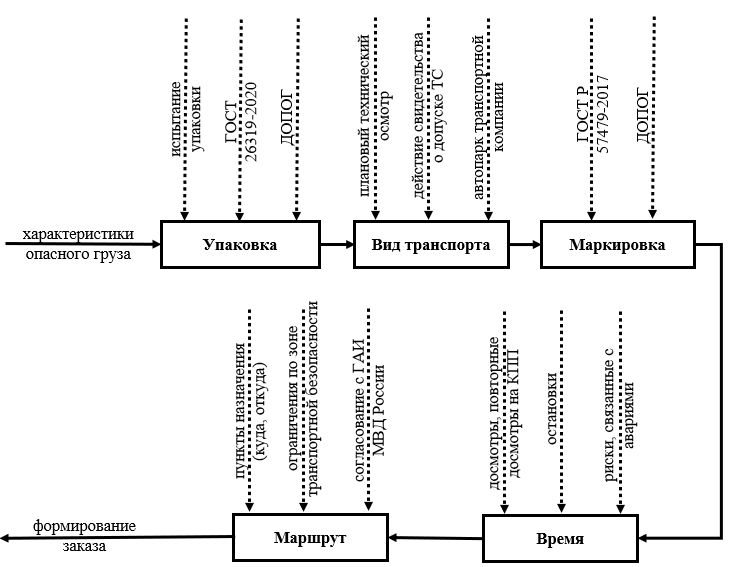


*Рисунок 1 - Структурная схема стадий транспортировки опасного груза:*

*1 – доставка на склад товара грузоотправителем; 2 – подготовка к отправке; 3 – погрузка груза; 4 – транспортировка до первого пункта КПП; 5 – КПП, расположенный на первой границе зоны транспортной безопасности; 6 – транспортировка до второго пункта КПП; 7 – КПП, расположенный на второй границе зоны транспортной безопасности;*

*8 – отгрузка груза*

На вышеприведенном рисунке стадия «Подготовка к отправке» опасного груза осуществляется в несколько этапов, как показано на рисунке 2 ниже:



*Рисунок 2 - Структура стадии «Подготовка к отправке»*

На данной стадии необходимо, чтобы осуществлялись:

1. *Надежная упаковка.* Груз должен быть надежно упакован, чтобы предотвратить повреждения во время транспортировки. В зависимости от характера груза могут применяться различные методы упаковки, например, использование грузовых контейнеров, ящиков или специализированных упаковочных материалов.
2. *Ясная маркировка.* Четкое и понятное маркирование играет ключевую роль в предотвращении ошибок при сортировке и обеспечивает точность при консолидации грузов.
3. *Выбор транспорта*. В зависимости от характеристик груза и требований к доставке выбирается подходящий вид транспорта.
4. *Сроки поставки.* Время, отводимое на перевозку груза с остановками и пунктами досмотра (дни, часы), влияет на построение маршрута
5. *Расчет маршрута.*На основе предоставленных данных проводится анализ оптимального маршрута, учитывая факторы, такие как расстояние, условия дороги, таможенные препятствия и сроки доставки.

## **Современные способы регулирования процесса транспортировки опасных грузов**

Одним из направлений для регулирования процесса транспортировки опасных грузов является ***введение технологии отслеживания***. С целью минимизации риска возникновения аварийных ситуаций на автомобиле, перевозящий опасный груз, в Российской Федерации в обязательном порядке устанавливают системы спутниковой навигации (АСН) и слежения со специальной SIM – картой согласно Постановлению Правительства от 22 декабря 2020 года № 2216 «Об утверждении Правил оснащения транспортных средств категорий M2, М3 и транспортных средств категории N, используемых для перевозки опасных грузов, аппаратурой спутниковой навигации» [25].

Активный процесс формирования интеллектуальных транспортных систем (ИТС) в транспортном секторе, является уже неотъемлемой частью цифровизации экономики.

На сегодняшний день в странах – участников Соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов предусмотрено обязательное проведение мониторинга перевозок опасных грузов. Мониторинг осуществляется с помощью комплексной информационно – аналитической системы контроля транспортных средств (КИАСК – ТС), реализованной на основе спутниковых навигационных технологий ГЛОНАСС/GPS. Система обеспечивает мониторинг координат ТС, перевозящих ОГ, а также параметров состояния ТС и груза [26,27].

Функциональность данного оборудования связана с контролем перевозок опасных грузов, их отслеживанием и классификацией, главное – уведомление об аварии с опасными грузами и передача информации об авариях и нарушениях порядка перевозки опасных грузов, отслеживание местоположения транспортного средства, обнаружение отклонения от запланированного маршрута, идентификация входа в географические области, где перевозка опасных грузов запрещена или ограничена, а также аутентификация водителя с деактивацией транспортного средства при попытке управления ТС неправомочным водителем.

Примером является программное обеспечение Wialon Hosting с помощью которого ведется непрерывный мониторинг автотранспорта на линии, где происходит информационное обеспечение и быстрая передача данных об авариях сотрудникам экстренных служб: с помощью автоматизированной информационной системы «ЭРА – ГЛОНАСС» собранная информация передается в Ространснадзор для реализации установленных контроль – надзорных функций [28].

Для усовершенствования этого направления осуществляется ***перенесение оперативных задач*** обеспечения безопасности перевозок опасных грузов ***в автоматизированные*** ***единые диспетчерские центры управления перевозками*** (ЕДЦУ).

При перевозке наливных опасных грузов в цистернах, должно быть оснащение датчиками уровня, функция которых является измерение объема жидкости или газов, так называемых уровнемеров. Примером является система «OPTOLEVEL», предназначенная для контроля наполнения, предотвращения переполнения во время налива и проверки полноты слива топлива из отсеков бензовоза. Система состоит из датчиков, установленных в автоцистерне, проводов передачи данных и блока управления и контроля с сигнальными лампами [29].

## **Предпосылки создания сайта для повышения эффективности перевозки опасных грузов**

Выше был приведен пример способа быстрого реагирования на возникшие аварийные ситуации и ликвидации последствий при перевозке опасных грузов. В данной работе предлагается усилить контроль, чтобы избежать нанесения возможного вреда людям и окружающей среде при перевозке, осуществив дополнительное соблюдение проверок необходимых мер и условий.

Системный подход в транспортной логистике основан на методологии кибернетики и предполагает выделение при функционировании отдельных элементов транспортировки, объединенных целой структурой, ориентированной на достижение поставленных целей и взаимодействующих с внешними системами [30]. Учет состояния рынка транспортных услуг означает ориентацию на запросы потребителей в плане объема, глубины и качества обслуживания, предоставление ряда сопутствующих услуг. Обеспечение оптимального уровня транспортного обслуживания клиентов требует систематической работы по расширению круга реальных клиентов, реализующих оптимальную загрузку транспорта и исключающих простои транспортных средств. Успешная деятельность в данной области обеспечит приемлемый для клиентов уровень услуг и устойчивый спрос на фоне конкурентов [31].

В качестве **информационной системы** **для обеспечения эффективности проверки соответствия сопроводительной документации и создания заказа** перевозки опасных грузов был выбран *веб-сайт*. Система управления сайтом предоставляет пользователю понятный интерфейс, удобные инструменты, а также автоматизирует процессы размещения информации в базах данных.

Для разработки сайта приоритетнее рассматривать спиральную модель с итерационным процессом создания программного обеспечения, ориентированную на активную работу с пользователями и представляющую разрабатываемую информационную систему как постоянно корректируемую во время разработки. Главными этапами разработки являются: сбор и анализ требований, проектирование, разработка, тестирование, обзор и запуск (внедрение), и поддержка, которые в процессе прорабатываются и совершенствуются.

Основным критерием, который по окончании проекта необходимо будет улучшать за счет корректировки кода и улучшения написания алгоритмов – скорость обработки заявки и формирования маркировки, что обеспечит удобство и ускорит процесс создания заказа.

## **Структуризация создания проекта**

### **Инициализация проекта**

Основу любой информационной системы составляет база данных, которая представляет собой совокупность взаимосвязанных, структурированных и именованных данных, организованных по общим правилам описания, хранения и обработки. Для пользователя база данных является набором сохраняемых рабочих данных, которые прикладная система использует для выполнения конкретных задач в проекте. С точки зрения прикладного программиста, база данных представляет собой централизованно управляемый набор данных, доступных для различных прикладных программ и организованных в соответствии со схемой базы данных, то есть структурным представлением в системе.

Основная информация, которая может быть включена в качестве исходных данных для сайта по перевозке опасных грузов, может включать следующие элементы и будет внесена в базу данных:

1) **Общие сведения о грузах**:

* название опасного груза - отгрузочного наименования (ДОПОГ таблицы А главы 3.2);
* класс опасности (ГОСТ Р 57478-2017 «Грузы опасные. Классификация»)
* классификация по международным стандартам - № ООН (ДОПОГ таблицы А главы 3.2);
* знак(и) опасности груза (ДОПОГ таблицы А главы 3.2);
* идентификационный номер опасности (ДОПОГ таблицы А главы 3.2);
* характеристики груза (физико-химические свойства, информация о токсичности, правила хранения химической продукции и обращения с ней при погрузочно-разгрузочных работах, состав (информация о компонентах), информация о воздействии на окружающую среду, рекомендации по удалению отходов (остатков) по ГОСТу 30333-2022 «Паспорт безопасности химической продукции», вес и объем);

2) **Требования к упаковке:**

* рекомендации по упаковке (группа(ы) упаковки, допустимые тары по ГОСТ 26319-2020 «Грузы опасные. Упаковка»);
* рекомендации по маркировке (маркировка для грузовой единицы и для грузовой транспортной единицы ГОСТ 14192 «Маркировка грузов»);
* условия хранения и транспортировки;
* необходимые сертификаты и документы.

3) **Маршруты перевозки:**

* допустимые маршруты для перевозки опасных грузов;
* ограничения и запреты на определенных участках (например, населенные пункты, зоны с повышенной опасностью);
* информация о необходимых разрешениях и согласованиях.

4) **Транспортные средства:**

* типы транспортных средств, разрешенных для перевозки опасных грузов;
* спецификации транспортных средств (например, наличие специального оборудования, вентиляции и т.д.);
* требования к квалификации водителей и экипажа.

5) **Безопасность и аварийные меры**

* инструкции по действиям в случае аварии или утечки (по ГОСТу 30333-2022 «Паспорт безопасности химической продукции», вес, объем);
* контактная информация экстренных служб;
* рекомендации по обучению персонала.

6) **Законодательные и нормативные акты:**

* ссылки на актуальные законы и постановления, регулирующие перевозку опасных грузов;
* информация о международных соглашениях и стандартах.

7) **Контактная информация:**

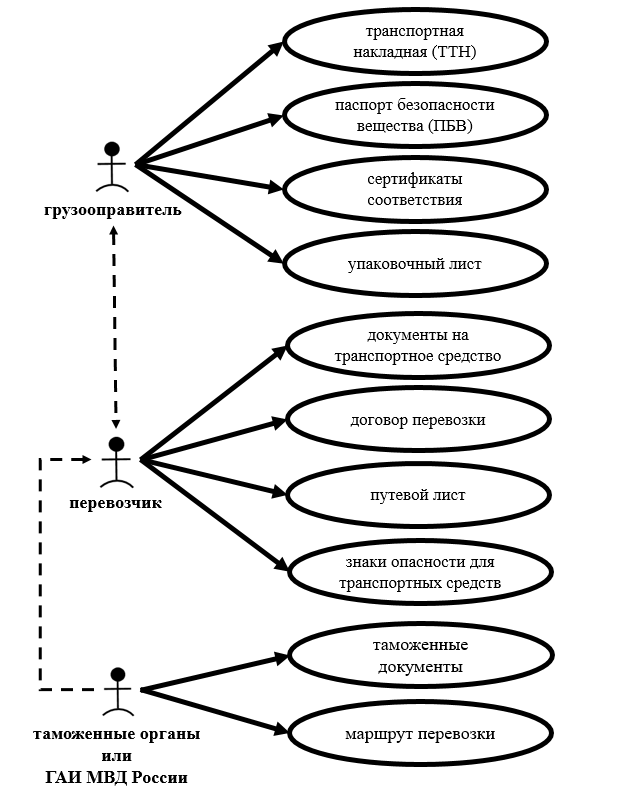
* данные о компании-перевозчике;
* контакты для получения консультаций и помощи по перевозке опасных грузов.

8) **Часто задаваемые вопросы (FAQ):**

* ответы на распространенные вопросы по перевозке опасных грузов;
* полезные советы и рекомендации для клиентов.

Эти данные могут быть организованы в базе данных для удобного доступа и поиска, что поможет пользователям сайта эффективно планировать и осуществлять перевозку опасных грузов.

Результатом инициализации проекта будет являться определение ролей предоставление пользователям сайта необходимой информации. Для этого составим диаграмму вариантов использования UseCase diagram, где определим роли процесса перевозки опасных грузов (участников (actor)) и ряд специальных документов, которые должны быть оформлены данными участниками процесса - прецедент (вариант) (рисунок 3). Для этого будет использован язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения – UML (Unified Modeling Language).



*Рисунок 3 - Диаграмма UseCase*

### **Планирование проекта**

Для нашего сайта будет использована трёхуровневая (трёхзвенной) архитектура клиент–сервер «тонкий» (неинтеллектуальный) клиент на рабочей станции управляет только пользовательским интерфейсом, тогда как средний уровень обработки данных (бизнес–логика) управляет всей остальной логикой приложения. Третий уровень – сервер базы данных. Данный веб-портал за счёт прикладного сервера обеспечивает необходимый режим разграничения доступа к данным, а также полномочия по их заполнению и редактированию. В соответствии с установленной политикой доступа для каждой категории пользователей прикладной сервер предоставляет определенный пользовательский интерфейс [32].

Проект будет реализован на Django - фреймворке с обширным набором инструментов для типичных задач веб-разработки, с помощью которого будет реализована трёхзвенная архитектура по трем уровням [33]:

* ***Представление (Presentation Layer)***. Этот уровень отвечает за взаимодействие с пользователем. В Django он реализуется через шаблоны (templates), которые отвечают за отображение данных и интерфейс приложения. Шаблоны позволяют динамически генерировать HTML-страницы, которые будут отправлены пользователю.
* ***Логика приложения (Application Logic Layer)***. Этот уровень включает в себя бизнес-логику и обработку запросов. В Django он представлен представлениями (views), которые обрабатывают HTTP-запросы, взаимодействуют с моделями и возвращают соответствующие ответы. Здесь происходит основная обработка данных и выполнение бизнес-правил.
* ***Уровень данных (Data Layer)****.* Этот уровень отвечает за доступ к данным и их хранение. В Django он реализуется через модели (models), которые представляют структуру данных и взаимодействуют с базой данных. Django использует ORM (Object-Relational Mapping), что позволяет разработчикам работать с базой данных на уровне объектов, не углубляясь в SQL-запросы.

### **Создание структуры базы данных**

Для создания базы данных используются принятые в настоящее время технологии и инструментальные системы, имеющие общее название CASE–технологии (Computer Aided Software/System Engineering – компьютерная поддержка проектирования программного обеспечения).

Задача разработки структуры базы данных рассматривается через призму информационного моделирования. Необходимо провести анализ предметной области для выявления всех информационных сущностей, их атрибутов, ограничений и взаимосвязей. Особое внимание уделяется тем сущностям, которые должны быть отражены в проектируемой системе. Результатом этого этапа проектирования является создание концептуальных моделей, которые описывают необходимый «разрез» предметной области, не учитывая архитектуру системы управления базами данных. На данном этапе проектирования решаются аналитические задачи, такие как:

– выявление, выделение и описание всех сущностей (entities) предметной области;

– описание атрибутов (attributes) сущностей, а также их значения и назначения;

– определение ключевых атрибутов (keys), включая первичные (primary) и альтернативные (alternative);

– выявление и описание всех существующих связей и отношений (relations) между сущностями, включая их тип, мощность (cardinality) и обязательность (mandatory).

Следующий этап проектирования базы данных заключается в формировании её физической структуры. Эта структура определяет, как адаптировать информационную модель к средствам описания, хранения и обработки данных, предоставляемым конкретной системой управления базами данных (СУБД). На этом этапе первоначальная информационная модель может претерпевать значительные изменения, чтобы соответствовать архитектуре выбранной СУБД, что необходимо для удовлетворения требований по функциональности, объёмам обрабатываемых и хранимых данных, а также общей производительности информационной системы. В процессе проектирования структуры базы данных решаются следующие задачи:

– выбор наиболее подходящих методов хранения сущностей в объектах базы данных (таблицах);

– определение типов данных для атрибутов;

– разработка стратегии оптимизации структуры базы данных для наиболее частых или критически важных запросов и задач, требующих ресурсов и времени;

– непосредственная оптимизация структуры базы данных, включая создание индексов, управление томами данных и расположением информации на дисках и т.д.

Основной метод проектирования структуры базы данных заключается в моделировании, которое включает создание концептуальной и физической моделей данных. Для этого наиболее часто используются диаграммы «сущность-связь» или ER-диаграммы (Entity-Relationship Diagrams – ERD), которые наглядно демонстрируют атрибутный состав и взаимосвязи между отдельными сущностями в предметной области.

**Создание логической и физической моделей**

База данных по перевозке опасных грузов должна быть структурирована так, чтобы обеспечивать эффективное хранение, управление и поиск информации. Основные компоненты, из которых может состоять данная база данных:

1. Таблица Пользователей

1. ID пользователя: Уникальный идентификатор;
2. Имя: Имя пользователя;
3. Фамилия: Фамилия пользователя;
4. Email: Адрес электронной почты;
5. Логин: Имя для аутентификации;
6. Пароль: Зашифрованный пароль;
7. Роль: Уровень доступа (например, администратор, представитель органа власти, грузоотправитель, перевозчик);
8. Организация: Название организации, где работает участник;
9. Должность: должность пользователя в организации;
10. Дата регистрации: Дата создания аккаунта.

2. Таблица Заказов

1. ID заказа: Уникальный идентификатор по созданному заказу в базе;
2. Номер заказа: Номер, к которому прикреплены все заказы между одними и теми же грузоотправителем, и перевозчиком;
3. Дата создания заказа: Дата, когда между грузоотправителем и перевозчиком был заключен очередной заказ;
4. Статус заказа: Информация, по которой определяется на какой стадии выполнения находится заказ.

3. Таблица Перевозок

1. ID перевозки: Уникальный идентификатор перевозки;
2. ID заказа: Ссылка на таблицу заказов;
3. Дата отправки: Дата начала перевозки;
4. Дата прибытия: Ожидаемая дата прибытия;
5. Статус перевозки: Текущий статус (например, в пути, завершена, отменена);
6. ID маршрута: Ссылка на таблицу маршрутов.

4. Таблица Маршрутов перевозок

1. ID маршрута: Уникальный идентификатор для его однозначного определения;
2. Название маршрута: Описание или название маршрута для удобства идентификации.
3. Начальная точка: Географическое местоположение, откуда начинается маршрут (город, адрес, координаты).
4. Конечная точка: Географическое местоположение, куда направляется груз (город, адрес, координаты).
5. Промежуточные точки: Список промежуточных остановок или пунктов, через которые проходит маршрут.
6. Расстояние: Общее расстояние маршрута (например, в километрах или милях).
7. Время в пути: Оценка времени, необходимого для выполнения маршрута, включая возможные задержки.
8. Перевозчик: Название компании-перевозчика, ответственного за выполнение маршрута.
9. Стоимость перевозки: Оценочная стоимость выполнения маршрута, которая может варьироваться в зависимости от различных факторов.
10. Частота рейсов: Информация о том, как часто выполняются рейсы по данному маршруту (ежедневно, еженедельно и т.д.).
11. Дата последнего обновления: Дата и время последнего изменения информации о маршруте.

5. Таблица Транспортных Средств

1. ID транспортного средства: Уникальный идентификатор;
2. ID перевозки: Ссылка на таблицу перевозок;
3. ID маркировки грузовой транспортной единицы: Ссылка на таблицу маркировки грузовой транспортной единицы;
4. Тип транспортного средства: (например, грузовик, контейнер);
5. Модель: Модель транспортного средства;
6. Год выпуска: Год производства;
7. Капаситет: Максимальный грузоподъем;
8. Номер лицензии: Лицензия на перевозку опасных грузов.

6. Таблица Маркировки грузовой транспортной единицы

1. ID маркировки грузовой транспортной единицы: Уникальный идентификатор маркировки грузовой транспортной единицы;
2. ID информационной таблицы: Ссылка на таблицу Информационных таблиц для транспортных средств;
3. ID маркировочного знака экологической опасности: Ссылка на таблицу маркировочных знаков экологической опасности;
4. ID предупредительного знака: Ссылка на таблицу предупредительных знаков опасности;
5. Знак-табло опасности: Маркировочный знак (пиктограмма), характеризующий опасность груза для человека и окружающей среды, соответствующий знаку опасности, установленному для определенного класса (подкласса) опасных грузов в отношении формы, цвета, символа и наносимый на грузовые транспортные единицы с опасными грузами.

7. Таблица Информационных таблиц для транспортных средств

1. ID информационной таблицы: Уникальный идентификатор для информационной таблицы;
2. Идентификационный номер опасности: Ссылка на ID груза таблицы грузов;
3. Номер ООН: Ссылка на номер ООН груза таблицы грузов;
4. КЭМ: код экстренных мер;
5. Действия, необходимые к выполнению при экстренных ситуациях.

8. Таблица Маркировочных знаков экологической опасности

a) ID маркировочного знака экологической опасности: Уникальный идентификатор для маркировочного знака экологической опасности;

b) Описание: Информация экологической опасности, которую наносит производитель на тару для перевозки опасного груза в виде специальных символов и знаков.

9. Таблица Предупредительных знаков

a) ID предупредительного знака опасности: Уникальный идентификатор для предупредительного знака опасности;

b) Описание: Информация в виде пиктограммы, которая указывает на серьезную опасность.

10. Таблица Опасных Грузов

1. ID груза: Идентификационный номер опасности;
2. Название груза: Название опасного груза (отгрузочное наименование);
3. Класс опасности: Классификация по стандартам (ГОСТ Р 57478-2017);
4. Номер ООН: Классификация по международным стандартам (ДОПОГ);
5. Вес: Вес груза;
6. Объем: Объем груза;
7. Описание: Паспорт безопасности;
8. ID упаковки: Ссылка на таблицу упаковки;
9. ID маркировки: Ссылка на таблицу маркировки;
10. Условия: Инструкции по хранению и перевозке;
11. ID заказа: Ссылка на таблицу заказов.

11. Таблица Маркировки Грузовой Единицы

1. ID маркировки: Уникальный идентификатор маркировки грузовой единицы;
2. Классификационный шифр: Условный числовой код, присвоенный опасному грузу, который характеризует его опасность при транспортировании;
3. Маркировочный знак: Информация экологической опасности, которую наносит производитель на упаковку опасного груза в виде специальных символов и знаков;
4. Надлежащее отгрузочное наименование: Наименование, присвоенное опасному грузу Комитетом экспертов по перевозке опасных грузов и согласованное на глобальном уровне системы классификации и маркировки химических веществ Экономического и Социального Совета ООН;
5. Знак опасности: Маркировочный знак (пиктограмма), характеризующий опасность груза для человека и окружающей среды, наносимый на грузовые единицы с опасными грузами.

12. Таблица Упаковки Опасного Груза

1. ID упаковки: Уникальный идентификатор упаковки;
2. Вид: Одна из форм для перевозки опасного груза;
3. Материал: То, из чего состоит упаковка;
4. Категория: Подтип определенной упаковки;
5. Код тары: Шифр для обозначения вида, материала и категории тары;
6. Группа упаковки: Одна из трех групп в зависимости от степени опасности груза;
7. Маркировка тары: Знак, который указывает, что тара, на которую она нанесена, соответствует типу конструкции, успешно прошедшему испытания
8. Требования к изготовлению тары: Перечень требований по изготовлению определенной категории тары для опасного груза;
9. Требования к испытаниям тары: Перечень требований по испытаниям определенной категории тары для опасного груза.

13. Таблица Аварийных Инструкций

1. ID инструкции: Уникальный идентификатор.
2. ID груза: Ссылка на таблицу грузов.
3. Описание: Подробные инструкции по действиям в случае аварии.
4. Контактная информация: Номера экстренных служб.

14. Таблица Документации

1. ID документа: Уникальный идентификатор документа.
2. Тип документа: Название документа (например, разрешение, сертификат).
3. Дата выдачи: Дата, когда документ был выдан.
4. Срок действия: Дата окончания действия документа.
5. ID перевозки: Ссылка на таблицу перевозок.

15. Таблица Обратной Связи

1. ID отзыва: Уникальный идентификатор.
2. ID пользователя: Ссылка на таблицу пользователей.
3. Дата отзыва: Дата, когда был оставлен отзыв.
4. Текст отзыва: Содержание отзыва.
5. Рейтинг: Оценка (например, от 1 до 5).

16. Таблица Логов

1. ID лога: Уникальный идентификатор.
2. ID пользователя: Ссылка на таблицу пользователей.
3. Дата и время: Дата и время действия.
4. Действие: Описание выполненного действия (например, добавление груза, изменение статуса перевозки).

Логическая модель для вышеуказанных данных представлена на рисунке 4.



*Рисунок 4 – Логическая модель базы данных для сайта перевозки опасных веществ*

Физическая модель базы данных реализована в полном соответствии с логической моделью и представлена на рисунке 5. Описание таблиц физической БД представлено далее.

Каждая таблица состоит из трёх колонок и включает перечень полей в таблицах базы данных:

1. левая колонка - название атрибута сущности;
2. средняя колонка - типы переменных:

* SERIAL (уникальные численные значения при вставке новых записей в таблицу),
* INT4 (хранит числа от -2147483648 до +2147483647 и занимает 4 байта),
* NUMBER (число с фиксированной и плавающей точкой),
* VARCHAR (символьные данные переменной длины),
* FLOAT (числа с плавающей точкой),
* CHAR (символьные данные фиксированной длины),
* DATA (тип данных даты)
* TEXT (используется для текстовых данных переменной длины без поддержки);
* MONEY (имеют точность до одной десятитысячной денежной единицы, которую они представляют);

1. в правой колонке приводятся названия полей, уникальный номер (первичный ключ) и связи через внешние ключи с другими таблицами БД.



*Рисунок 5 – Физическая модель базы данных для сайта перевозки опасных веществ*

Таблица 2.1

**Таблица БД «User» (Таблица перечня пользователей, зарегистрированных в информационной системе)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_user | SERIAL | Уникальный номер пользователя, авторизовавшегося в системе (первичный ключ <pk>) |
| Name | VARCHAR | Имя пользователя, авторизованного в системе |
| Surname | VARCHAR | Фамилия пользователя, авторизованного в системе |
| Email | VARCHAR | Адрес электронной почты пользователя, куда будут отправляться документы или соглашения |
| Login | VARCHAR | Имя для аутентификации пользователя в системе при входе и дальнейшей авторизации |
| Password | VARCHAR | Пароль для аутентификации пользователя в системе при входе и дальнейшей авторизации |
| Role | VARCHAR | Уровень доступа пользователя в системе |
| Organization | VARCHAR | Название организации, откуда пользователь |
| Position\_at\_work | VARCHAR | Должность пользователя |
| Date\_of\_registration | DATE | Дата создания аккаунта у пользователя |

Таблица базы данных «User» (таблица 2.1) содержит зарегистрированных пользователей, их личные данные и соответствующий уровень доступа, который определяет информация и функционал. Например, пользователи с базовым уровнем доступа могут просматривать общие материалы, тогда как пользователи с повышенным уровнем могут иметь доступ к эксклюзивным данным, специализированным инструментам и дополнительным ресурсам. Это позволяет обеспечить безопасность и конфиденциальность информации, а также адаптировать пользовательский опыт в соответствии с потребностями разных категорий пользователей.

Таблица 2.2

**Таблица БД «Orders» (Таблица заказов по перевозке опасных грузов)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_order | SERIAL | Уникальный код созданного заказа в базе (первичный ключ <pk>) |
| Date\_of\_creation | DATE | Дата создания заказа - когда между грузоотправителем и перевозчиком был заключен очередной заказ |
| Order\_number | INT4 | Номер, к которому прикреплены все заказы между одним и тем же грузоотправителем, и перевозчиком |
| Order\_status | VARCHAR | Текущее состояние заказа в процессе его выполнения, которое отражает этап, на котором он находится, и может включать такие категории, как "Создан", "В обработке", "Отправлен", "Доставлен", "Завершен", "Отменен" и т.д. |

Таблица базы данных «Orders» (таблица 2.2) служит для хранения данных о всех заказах, оформленных через сайт между грузоотправителями и перевозчиками. Данная структурированная информация о заказах позволяет выявлять узкие места в логистических процессах и оптимизировать их, что может привести к снижению затрат и улучшению качества обслуживания клиентов, а информация о статусе заказа помогает отслеживать прогресс выполнения заказа, информировать все заинтересованные стороны о его текущим состоянии и обеспечивать прозрачность в процессе логистики.

Таблица 2.3

**Таблица БД «user\_order» (Таблица связки двух таблиц «User» и «Order»)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_user | INT4 | Уникальный номер пользователя, авторизовавшегося в системе (первичный ключ <pk>) |
| Id\_order | INT4 | Уникальный код созданного заказа в базе (первичный ключ <pk>) |

Таблица базы данных «user\_order» (таблица 2.3) заменяет связь «многие – ко – многим», проводит соответствие пользователя и перевозок, к которым он имеет отношение, т. е. их единому номеру–идентификатору, через уникальный код. У одного пользователя может быть участие в нескольких перевозках, так и перевозка осуществляются с помощью нескольких пользователей с разными ролями. Через внешние ключи связывается с таблицами «User» (таблица 2.1) и «Orders» (таблица 2.2).

Таблица 2.4

**Таблица БД «Cargo\_transportation» (Таблица перевозок опасных грузов)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_cargo\_transporation | SERIAL | Уникальный код перевозки, осуществляемой той или иной транспортной компанией по заключенному заказу в системе (первичный ключ <pk>) |
| Id\_order | INT4 | Ссылка на идентификационный номер, связывающий заказ и соответствующие перевозки для его выполнения (внешний ключ <fk> к таблице " Orders ") |
| Date\_of\_dispatch | DATE | Дата начала перевозки |
| Arrival\_date | DATE | Ожидаемая дата прибытия |
| Transporation\_status | VARCHAR | Текущий статус (например, в пути, завершена, отменена) |
| Id\_route | INT4 | Ссылка на идентификационный номер, определяющий маршрут для соответствующей перевозки (внешний ключ <fk> к таблице " Transportation\_routes") |

Таблица базы данных «Cargo\_transportation» (таблица 2.4) устанавливает соответствие между перевозкой и соответствующим для нее маршрутом перевозки, а также показывает, какие перевозки будут входить в заказ. Связана внешним ключом с таблицей «Orders» (таблица 2.2) и с таблицей «Transportation\_routes» (таблица 2.5).

Таблица 2.5

**Таблица БД «Transportation\_routes» (Таблица маршрутов, которые возможны для перевозки опасных грузов)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_route | SERIAL | Идентификационный номер возможного маршрута соотнесенного перевозкой (первичный ключ <pk>) |
| Route\_name | VARCHAR | Название маршрута для удобства идентификации |
| Starting\_point | VARCHAR | Начальная точка: Географическое местоположение, откуда начинается маршрут (город, адрес, координаты) |
| End\_point | VARCHAR | Конечная точка: Географическое местоположение, куда направляется груз (город, адрес, координаты) |
| Intermediate\_points | TEXT | Промежуточные точки: Список промежуточных остановок или пунктов, через которые проходит маршрут. |
| Distance | INT4 | Расстояние: Общее расстояние маршрута (в километрах) |
| Travel\_time | INT4 | Время в пути: Оценка времени, необходимого для выполнения маршрута, включая возможные задержки (сутки, часы) |
| Carrier | VARCHAR | Название компании-перевозчика, ответственного за выполнение маршрута. |
| Cost\_of\_transportation | MONEY | Стоимость перевозки: Оценочная стоимость выполнения маршрута, которая может варьироваться в зависимости от различных факторов. |
| Frequency\_of\_flights | VARCHAR | Информация о том, как часто выполняются рейсы по данному маршруту (ежедневно, еженедельно и т.д.). |
| Date\_of\_last\_update | DATE | Дата последнего обновления: Дата и время последнего изменения информации о маршруте. |

Таблица базы данных «Transportation\_routes» (таблица 2.5) устанавливает соответствие между перевозкой и соответствующим для нее маршрутом перевозки, где выбор конкретного маршрута напрямую влияет на время доставки, стоимость перевозки и общую эффективность логистических процессов. Оптимально спланированный маршрут позволяет минимизировать затраты и время в пути, что способствует повышению удовлетворенности клиентов и улучшению финансовых показателей компании.

Таблица 2.7

**Таблица БД «Vehicles» (Таблица транспортных средств опасных грузов)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_vehicle | SERIAL | Уникальный номер транспортного средства в автопарке транспортной компании (первичный ключ <pk>) |
| Id\_marking\_of\_  cargo\_transport\_unit | INT4 | Ссылка на таблицу перевозок |
| Id\_cargo\_  transporation | INT4 | Ссылка на таблицу маркировки грузовой транспортной единицы |
| Type\_of\_vehicle | VARCHAR | Тип транспортного средства, используемого для перевозки (например, грузовик, фура и т.д.). |
| Model | VARCHAR | Модель: Модель транспортного средства |
| Year\_of\_issue | NUMERIC | Год выпуска: Год производства |
| Capacity | NUMERIC | Капаситет: Максимальный грузоподъем |
| License\_number | NUMERIC | Номер лицензии данного транспортного средства: Лицензия на перевозку опасных грузов. |

Таблица базы данных «Vehicles» (таблица 2.7) содержит транспортные средства определенной транспортной компании, осуществляющей перевозку заказа по опасным грузам по маршруту. Эти данные определяют автопарк и возможности той или иной компании совершить перевозку заказа или его части. Связана внешним ключом с таблицей «Cargo\_transportation» (таблица 2.4) и таблицей «Marking\_of\_cargo\_transport\_unit» (таблица 2.8).

Таблица 2.8

**Таблица БД «Marking\_of\_cargo\_transport\_unit» (Таблица маркировки грузовой транспортной единицы)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_marking\_of\_  cargo\_transport\_unit | SERIAL | Уникальный идентификатор маркировки грузовой транспортной единицы (первичный ключ <pk>) |
| Id\_orange\_sign | INT4 | Ссылка на таблицу информационных таблиц |
| Id\_environmental  \_hazard\_label | INT4 | Маркировочный знак экологической опасности: Информация экологической опасности, которую наносит производитель на тару для перевозки опасного груза в виде специальных символов и знаков |
| Id\_warning\_sign | INT4 | Информация в виде пиктограммы, которая указывает только наибольшую опасность |
| Danger\_sign | TEXT | Знак-табло опасности: Маркировочный знак (пиктограмма), характеризующий опасность груза для человека и окружающей среды, соответствующий знаку опасности, установленному для определенного класса (подкласса) опасных грузов в отношении формы, цвета, символа и наносимый на грузовые транспортные единицы с опасными грузами |

Для тары, в которой будут перевозить один или несколько опасных грузов – формирование маркировки для грузовой транспортной единицы (нанесение на тару) состоит из:

• формирования оранжевой таблички;

• определения маркировочного знака экологической опасности;

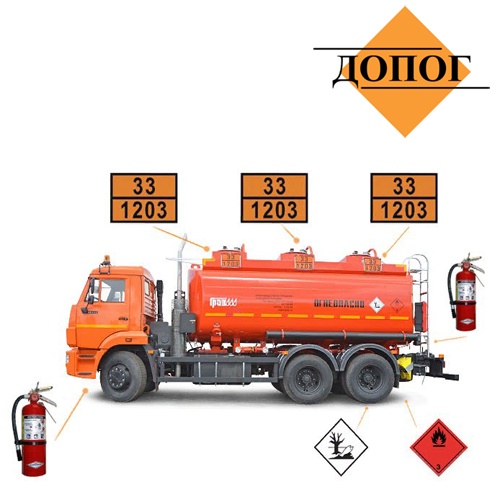
• определения предупредительного знака;

• формирования знака-табло опасности (аналогично знаку опасности, только крупнее).

На транспортном средстве непременно должны присутствовать специальные таблички оранжевого цвета светоотражающие размером 400×300 мм с черной окантовкой шириной 15 мм – информационные таблицы, на которых указываются идентификационный номер опасности, номер ООН и КЭМ (код экстренных мер), рисунки 6,7.

|  |  |
| --- | --- |
| **2L6** | - Код экстренных мер |
| **559** | - Идентификационный номер опасности |
| **2015** | - Номер ООН |

*Рисунок 6 - Пример формирования информационных табло* *для грузовой транспортной единицы*



*Рисунок 7 - Пример размещения маркировки* *для грузовой транспортной единицы*

Транспорт, предназначенный для перевозки опасного груза, должен специально для этого оборудован, а именно на нем устанавливается выпускная труба, вынесенная в сторону перед радиатором, либо устанавливают трубу справа, только вне зоны топливного соединения, автомобиль окрашен в специальный яркий цвет (красный, оранжевый, белый, синий), транспортное средство оборудуется желтым проблесковым маячком.

Таблица базы данных «Marking\_of\_cargo\_transport\_unit» (таблица 2.8) служит для хранения информации о маркировках грузовой транспортной единицы. Связана с таблицей БД «Orange\_sign», «Environmental\_hazard\_label» и «Warning\_sign» (табл. 2.9-2.11) соответствующими внешними ключами.

Таблица 2.9

**Таблица БД «Orange\_sign» (Таблица информационных таблиц)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_orange\_sign | SERIAL | Уникальный идентификатор информационной таблицы (первичный ключ <pk>) |
| Emergency code | VARCHAR | КЭМ: код экстренных мер |
| Actions | VARCHAR | Действия, необходимые к выполнению при экстренных ситуациях |
| Hazard\_identification  \_number | INT4 | Идентификационный номер опасности: Ссылка на ID груза таблицы грузов |
| UN\_number | INT4 | Номер ООН: Ссылка на номер ООН груза таблицы грузов |

Таблица базы данных «Orange\_sign» (таблица 2.9) служит для хранения информации об оранжевых таблицах для грузовых транспортных единиц, где показан их состав и общий вид.

Таблица 2.10

**Таблица БД «Environmental\_hazard\_label» (Таблица маркировочных знаков экологической опасности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_environmental\_hazard\_label | SERIAL | Уникальный идентификатор маркировочного знака экологической опасности (первичный ключ <pk>) |
| Description | TEXT | Описание маркировочного знака экологической опасности: Специальные символы и знаки с объяснением смысла экологической опасности |

Таблица базы данных «Environmental\_hazard\_label» (таблица 2.10) служит для хранения информации о маркировочных знаках экологической опасности для грузовых транспортных единиц.

Таблица 2.11

**Таблица БД «Warning\_sign» (Таблица предупредительных знаков)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_warning\_sign | SERIAL | Уникальный идентификатор предупредительного знака (первичный ключ <pk>) |
| Description | TEXT | Описание предупредительного знака: Специальные символы и знаки с объяснением причин опасности |

Таблица базы данных «Warning\_sign» (таблица 2.11) служит для хранения информации о предупредительных знаках опасности для грузовых транспортных единиц.

Таблица 2.11

**Таблица БД «Dangerouse\_goods» (Таблица опасных грузов, которая используется для перевозки опасных грузов)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_goods | SERIAL | Уникальный Идентификационный номер опасности (первичный ключ <pk>) |
| Name\_of\_cargo | VARCHAR | Название опасного груза (отгрузочное наименование) |
| Hazard\_class | NUMERIC | Классификация по стандартам (ГОСТ Р 57478-2017) |
| UN\_number | INT4 | Номер ООН: Классификация по международным стандартам (ДОПОГ) |
| Weight\_of\_cargo | FLOAT4 | Вес груза |
| Volume\_of\_cargo | FLOAT4 | Объем груза |
| Safety\_data\_sheet | TEXT | Паспорт безопасности |
| Id\_packing | INT4 | Ссылка на таблицу упаковки |
| Id\_marking | INT4 | Ссылка на таблицу упаковки |
| Storage\_conditions | VARCHAR | Инструкции по хранению и перевозке |
| Id\_order | INT4 | Ссылка на таблицу заказов |

Для каждого опасного груза – формирование маркировки для грузовой единицы (нанесение на упаковку опасного груза), на примере бруцина рисунок 8:

• определение классификационного шифра;

• определение маркировочного знака (манипуляционного);

• определение надлежащего отгрузочного (транспортного) наименования;

• формирование знака опасности.



*Рисунок 8 - Пример формирования и размещения маркировки* *для грузовой единицы*

Таблица базы данных «Dangerouse\_goods» (таблица 2.11) служит для хранения данных об опасных грузах. Она связана внешним ключом с таблицей БД «Marking\_for\_a cargo\_unit» (табл. 2.12) и «Packing\_of\_dangerous\_goods» (табл. 2.13).

Таблица 2.12

**Таблица БД «Marking\_for\_a cargo\_unit» (Таблица маркировки грузовой единицы)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_marking | INTEGER | Уникальный идентификатор маркировки грузовой единицы (первичный ключ <pk>) |
| Classification\_number | INTEGER | Классификационный шифр: Условный числовой код, присвоенный опасному грузу, который характеризует его опасность при транспортировании |
| Marking\_sign | VARCHAR2 | Маркировочный знак: Информация экологической опасности, которую наносит производитель на упаковку опасного груза в виде специальных символов и знаков |
| Proper\_shipping\_name | INTEGER | Надлежащее отгрузочное наименование: Наименование, присвоенное опасному грузу Комитетом экспертов по перевозке опасных грузов и согласованное на глобальном уровне системы классификации и маркировки химических веществ Экономического и Социального Совета ООН; |
| Danger\_sign | INTEGER | Маркировочный знак (пиктограмма), характеризующий опасность груза для человека и окружающей среды, наносимый на грузовые единицы с опасными грузами. |
| Description\_danger\_sign | TEXT | Описание опасности груза маркировочного знака |

Таблица базы данных «Marking\_for\_a cargo\_unit» (таблица 2.12) служит для хранения данных о маркировке грузовой единицы транспортировки опасных грузах.

Таблица 2.13

**Таблица БД «Packing\_of\_dangerous\_goods» (Таблица упаковок опасных грузов)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_packing | SERIAL | Уникальный идентификатор упаковки (первичный ключ <pk>) |
| Type | VARCHAR | Вид: Одна из форм для перевозки опасного груза |
| Material | VARCHAR | Материал: То, из чего состоит упаковка |
| Category | VARCHAR | Категория: Подтип определенной упаковки |
| Container\_code | VARCHAR | Код тары: Шифр для обозначения вида, материала и категории тары |
| Packing\_group | INT4 | Группа упаковки: Одна из трех групп в зависимости от степени опасности груза |
| Marcing\_of\_containers\_  for\_dangerous\_goods | TEXT | Маркировка тары: Знак, который указывает, что тара, на которую она нанесена, соответствует типу конструкции, успешно прошедшему испытания |
| Requirements  \_for\_the\_  manufacture\_  of\_containers | TEXT | Требования к изготовлению тары: Перечень требований по изготовлению определенной категории тары для опасного груза |
| Container\_testing  \_requirements | TEXT | Требования к испытаниям тары: Перечень требований по испытаниям определенной категории тары для опасного груза |

Таблица базы данных «Packing\_of\_dangerous\_goods» (таблица 2.13) служит для хранения данных об упаковке опасных грузов.

Таблица 2.14

**Таблица БД «Documentation» (Таблица документации, которая используется для перевозки опасных грузов)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_document | SERIAL | Уникальный идентификатор документа, который может являться ГОСТом, ДОПОГ или другим документом, заключенным между сторонами (первичный ключ <pk>) |
| Document\_type | VARCHAR | Тип документа: Название документа (например, разрешение, ГОСТ, лицензия, сертификат и т.д.) |
| Date\_of\_issue  \_OR\_signing | DATE | Дата, когда документ был выдан или начал действие |
| Validity\_period | DATE | Срок действия: Дата окончания действия документа |
| Id\_cargo\_  transportation | INT4 | ID перевозки: Ссылка на таблицу перевозок |

Таблица базы данных «Documentation» (таблица 2.14) служит для хранения данных документах, использованных при транспортировке опасных грузов. Она связана внешним ключом с таблицей БД «Cargo\_transportation» (табл. 2.4). Для одной перевозки действует несколько документов, регулирующих качество и безопасность перевозки опасных грузов в заказе.

Таблица 2.15

**Таблица БД «Emergency\_situation» (Таблица Аварийных инструкций)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_instuction | SERIAL | Уникальный идентификатор аварийных инструкций (первичный ключ <pk>) |
| Id\_goods | INT4 | Ссылка на таблицу грузов |
| Description | VARCHAR | Описание: Подробные инструкции по действиям в случае аварии |
| Contact\_information | VARCHAR | Контактная информация: Номера экстренных служб |

Таблица базы данных «Emergency\_situation» (таблица 2.15) служит для хранения данных об упаковке опасных грузов. Внешним ключом связана с таблицей «Dangerouse\_goods» (таблица 2.11)

Таблица 2.16

**Таблица БД «Logs» (Таблица логов, где автоматически записывается важная информация о работе системы)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_log | SERIAL | Уникальный номер логов (первичный ключ <pk>) |
| Id\_user | INT4 | Ссылка на таблицу пользователей |
| Date\_and\_time | DATE | Дата и время действия |
| Action | VARCHAR | Действие: Описание выполненного действия (например, добавление груза, изменение статуса перевозки). |

Таблица базы данных «Logs» (таблица 2.16) служит для хранения информации о логах, связана с таблицей «Users» (табл.2.1) внешним ключом.

Таблица 2.17

**Таблица БД «Feedback» (Таблица отзывов, полученных на обратной связи)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Пояснение** |
| Id\_review | SERIAL | Уникальный номер логов (первичный ключ <pk>) |
| Id\_user | INT4 | Ссылка на таблицу пользователей |
| Date\_review | DATE | Дата отзыва: Дата, когда был оставлен отзыв |
| Review\_text | TEXT | Текст отзыва: Содержание отзыва |
| Rating | INT4 | Оценка (например, от 1 до 5). |

Таблица базы данных «Logs» (таблица 2.16) служит для хранения информации об отзывах, связана с таблицей «Users» (табл.2.1) внешним ключом.

Это структура начальной базы данных, которая будет дополняться при проектировании сайта. Целью создания правильно составленной базы данных является эффективное управление информацией о перевозке опасных грузов, обеспечивая доступ к необходимым данным для пользователей и соблюдение всех нормативных требований.

### **Проектирование сайта по перевозке опасных грузов**

**Проектирование сайта для перевозки опасных веществ требует тщательного планирования и выполнения нескольких ключевых шагов:**

* **Создание функциональной структуры**: Определение ролей у пользователей и их функции;
* **Разработка архитектуры сайта**: Определение структуры сайта, включая основные разделы и страницы;
* **Создание прототипов**: Создание макетов и прототипы интерфейса для визуализации пользовательского интерфейса.

Функциональная структура сайта по перевозке опасных грузов

Доступ к информации, хранящейся в базе данных информационной системы, должен быть ограничен в целях безопасности. Для этого в системе организовано разграничение прав пользователей:

* администратор имеет полноценный доступ к разрабатываемой системе;
* любой другой зарегистрированный пользователь (грузоотправитель, перевозчик, представитель органа власти по регулированию перевозки) будет иметь ограниченное право на редактирование и заполнение системы новой информацией (модификация);
* незарегистрированный пользователь будет иметь доступ только к ознакомительной информации по сайту.

То есть, если пользователь обладает правами администратора, то на любой странице этот пользователь может просматривать свойства страницы и для него специально отображается кнопка «Редактирования», другие зарегистрированные пользователи не обладают такими правами, каждый из них будет иметь разный доступ к информации, касающейся непосредственно перевозки.

Далее рассмотрим более подробно права пользователей:

Список действий, которые может выполнять **не**зарегистрированный пользователь системы:

Просмотр заглавной страницы (общей информации об ассоциации цифрового транспортного и логистического пространства; списка партнеров, входящих в реестр компаний-перевозчиков или финансирующих развитие данного сайта; основных возможностей и услуг сайта; демоверсия сайта) без аутентификации в системе и доступа к конфиденциальной информации по заказам, включая их содержимое, способ реализации, маршрут и время исполнения.

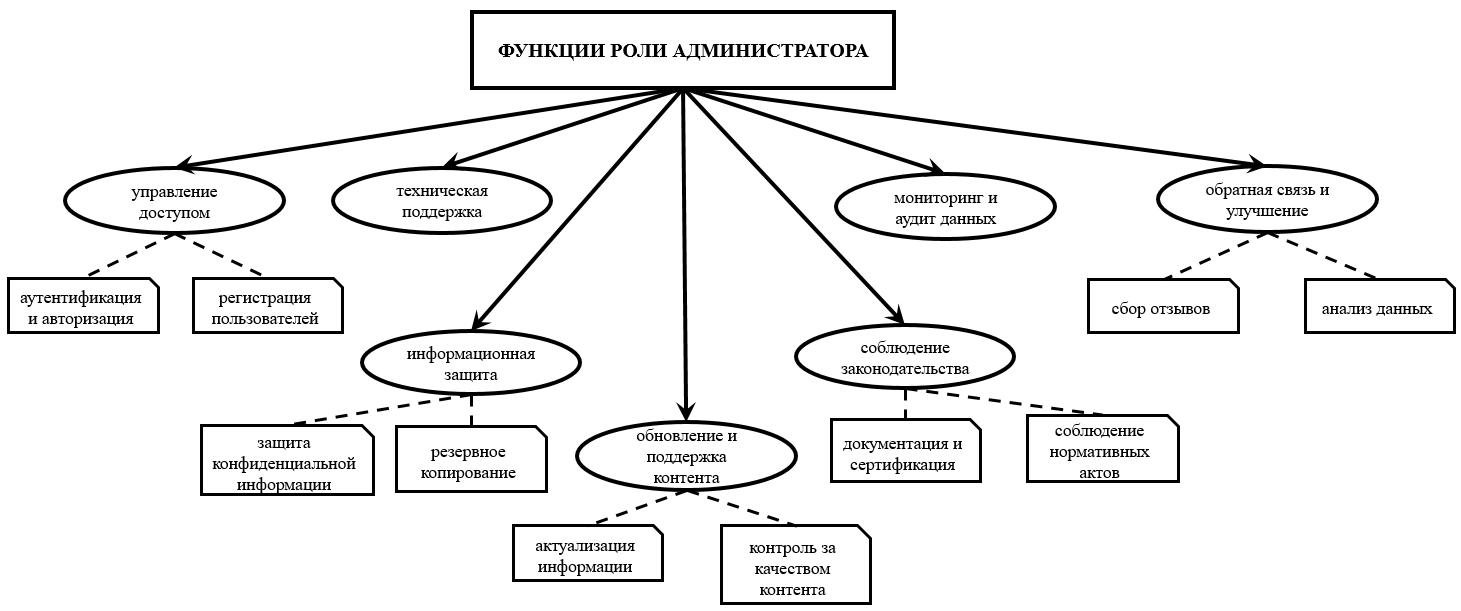
Список действий, которые может выполнять зарегистрированный пользователь системы (см. рисунок 9):

1. Перевозчик (представитель компании)
2. Аутентификация в системе под своими личными авторизационными данными компании;
3. Просмотр входящих заявок от грузоотправителей на перевозку опасных грузов;
4. Изменение статуса заявок (на рассмотрении/ принята/ отклонена);
5. Просмотр информации о грузах в заказе – доступ к паспортам безопасности грузов;
6. Формирование договора перевозки;
7. Взаимодействие с грузоотправителями через мессенджер сообщений, с возможностью получения уведомлений;
8. Ведение отчетности: можно получить сформированного отчета в формате PDF о выполненных перевозках.
9. Просмотр автопарка компании;
10. Отслеживание действия документов (лицензии) на каждое транспортное средство в автопарке;
11. Отслеживание действующих сертификатов водителей о прохождения обучения транспортировки опасных грузов;
12. Возможность генерации системой знаков опасности для транспортных средств и соответствующей маркировкой грузовой транспортной единицы;
13. Просмотр возможных маршрутов по перевозке опасных грузов и формирование путевого листа;
14. Отправление на разрешение перевозки путевого листа представителю органа власти, регулирующему процесс перевозки (МВД России);
15. Изменение статуса перевозок;
16. Проверка от КПП соответствия перевозимого груза и документов,
17. Просмотр отзывов и оценок грузоотправителей по выполненной работе.
18. Грузоотправитель (представитель фирмы/завода)
19. Аутентификация в системе под своими личными авторизационными данными;
20. Оформление заявок на перевозку опасных грузов - ТТН;
21. Просмотр компаний и стоимости перевозки у каждой;
22. Просмотр статуса заявок (на рассмотрении/ принята/ отклонена);
23. Предоставление информации о грузах – доступ к паспортам безопасности грузов;
24. Выбор перевозчика из списка доступных перевозчиков;
25. Оценка и выбор перевозчика на основе рейтинга и отзывов;
26. Взаимодействие с перевозчиком через мессенджер сообщений, с возможностью получения уведомлений;
27. Предоставление документов, подтверждающих выполнение требований к изготовлению и испытанию тары / упаковки, и упаковочный лист;
28. Возможность формирования системой маркировки для грузовой единицы;
29. Отслеживание статуса перевозки;
30. Оставление отзывов и оценок выполнения заказа перевозчиком.
31. Представитель органа власти (представитель МВД России или КПП)
32. Аутентификация в системе под своими личными авторизационными данными;
33. Проверка маршрутного листа для заказа на перевозку опасных грузов от компании-перевозчика;
34. Проверка соответствия перевозок законодательству и нормативам;
35. Запрос информации у перевозчиков и грузоотправителей
36. Мониторинг перевозок;
37. Создание отчетов о проверках и нарушениях и возврат груза при несоответствии документов на опасные грузы.

Также необходимо отметить, что главную роль занимает административный контроль на сайте, посвященном перевозке опасных грузов.

1. Администратор
2. **Регистрация пользователей** - процесс регистрации для пользователей с различными уровнями доступа (администраторы, клиенты);
3. **Аутентификация и авторизация - м**еханизмы проверки подлинности пользователей и предоставление доступа к различным функциям сайта в зависимости от их ролей;
4. **Аудит данных** - регулярная проверка данных о перевозках, чтобы убедиться в их актуальности и соответствии требованиям;
5. **Актуализация информации** - регулярное обновление данных о законодательных и нормативных актах, требованиях к упаковке и безопасности;
6. **Контроль за качеством контента** - проверка и редактирование информации, размещаемой на сайте, для обеспечения ее точности и полноты.
7. **Соблюдение нормативных актов** - обеспечение соответствия всем применимым законам и стандартам в области перевозки опасных грузов;
8. **Документация и сертификация** - хранение и управление необходимыми документами и сертификатами, связанными с перевозкой опасных грузов;
9. **Защита конфиденциальной информации**: - использование шифрования и других технологий для защиты данных пользователей и информации о грузах;
10. **Резервное копирование** -регулярное создание резервных копий данных для предотвращения потерь в случае сбоя системы;
11. **Техническая поддержка** - обеспечение пользователей возможностью получения помощи и консультаций по вопросам, связанным с использованием сайта;
12. **Сбор отзывов**: - организация системы сбора отзывов от пользователей для выявления проблем и направлений для улучшения;
13. **Анализ данных** - использование аналитики для оценки эффективности работы сайта и выявления возможностей для оптимизации процессов.

На русинке 9 представлены функции, выполняемые администратором сайта, который направленны на обеспечение безопасности, соблюдение законодательства и эффективное управление ресурсами.



*Рисунок 9 - Административный контроль и его составляющие на сайте*

Разработка архитектуры сайта

Разработка архитектуры сайта для перевозки опасных грузов требует тщательной проработки функционала и интерфейса для различных пользователей: администратора, перевозчика, грузоотправителя и представителя органа власти. Рассмотрим структуру архитектуры сайта с описанием ключевых функций для каждой роли:

1. Общая архитектура сайта

* **Главная страница**
  + Информация о компании
  + Новости и обновления
  + Контактная информация
* **Регистрация и вход**
  + Форма регистрации для всех пользователей
  + Вход для зарегистрированных пользователей
  + Восстановление пароля

2. Модули и функционал

#### Модуль администратора

* **Управление пользователями**
  + Добавление, редактирование и удаление пользователей (перевозчиков, грузоотправителей, представителей органов власти)
  + Просмотр истории действий пользователей
* **Управление маршрутами**
  + Создание и редактирование маршрутов перевозки
  + Установка ограничений и требований для определенных маршрутов
* **Аудит и отчетность**
  + Генерация отчетов по перевозкам
  + Мониторинг соблюдения стандартов и норм безопасности
* **Настройки системы**
  + Управление параметрами сайта (например, уведомления, безопасность)

#### Модуль перевозчика

* **Управление заказами**
  + Просмотр текущих и завершенных заказов
  + Принятие или отклонение новых заказов
* **Отслеживание грузов**
  + Визуализация маршрута в реальном времени
  + Информация о состоянии груза (например, местоположение, статус)
* **Документация**
  + Загрузка и хранение необходимых документов (лицензии, сертификаты)
* **Обратная связь**
  + Возможность отправки отзывов о грузоотправителях и заказах

#### Модуль грузоотправителя

* **Создание и управление заказами**
  + Создание новых заказов на перевозку
  + Редактирование и отмена существующих заказов
* **Отслеживание статуса заказа**
  + Просмотр статуса текущих заказов
  + Уведомления о изменениях статуса (например, доставка, задержка)
* **История заказов**
  + Доступ к архиву предыдущих заказов
* **Документация**
  + Загрузка необходимых документов для перевозки

#### Модуль представителя органа власти

* **Мониторинг перевозок**
  + Доступ к информации о текущих перевозках
  + Анализ маршрутов и соблюдения норм безопасности
* **Регулирование маршрутов**
  + Внесение изменений в маршруты при необходимости
  + Установление дополнительных требований для перевозчиков
* **Отчетность**
  + Генерация отчетов о соблюдении законодательства и стандартов безопасности
* **Обратная связь**
  + Возможность отправки рекомендаций или предписаний

3. Техническая архитектура

* **База данных**
  + Хранение информации о пользователях, заказах, маршрутах и документах
  + Обеспечение безопасности данных и резервное копирование
* **Серверная часть**
  + Обработка запросов от пользователей
  + Логика бизнес-процессов (например, управление заказами, проверка лицензий)
* **Клиентская часть**
  + Интуитивно понятный интерфейс для всех ролей
  + Адаптивный дизайн для различных устройств (мобильные, планшеты, ПК)
* **Интеграция с внешними системами**
  + Возможность интеграции с системами мониторинга (например, GPS)
  + Интеграция с системами проверки лицензий и сертификации

4. Безопасность

* **Аутентификация и авторизация**
  + Многоуровневая система доступа для различных ролей
  + Шифрование данных и безопасное хранение паролей
* **Защита данных**
  + Защита от несанкционированного доступа и утечек информации
  + Регулярные обновления и патчи для обеспечения безопасности системы

Эта архитектура обеспечит эффективное взаимодействие между всеми участниками процесса перевозки опасных грузов, а также позволит поддерживать высокий уровень безопасности и соблюдения законодательства.

Создание прототипов интерфейса, выбор соответствующих технологий

Следующим этапом, который включает в себя анализ требований проекта, оценку возможностей различных технологий, а также их соответствие целям и задачам сайта, будет являться выбор технологий для создания прототипов интерфейса. Данный шаг состоит в процессе определения и выборе инструментов, которые будут использоваться для создания интерфейса. Для верстки веб-страниц нашего сайта такими составляющими будут язык гипертекстовой разметки HTML и каскадные таблицы стилей CSS.

* **Разработка фронтенда с помощью HTML и CSS [34]**

Разработка фронтенда с помощью HTML и CSS является основой создания веб-страниц и веб-приложений. HTML, или HyperText Markup Language, представляет собой язык разметки, который используется для структурирования контента на веб-странице. Он позволяет разработчикам создавать различные элементы, такие как заголовки, абзацы, списки, изображения и ссылки, определяя, как эти элементы будут отображаться в браузере. HTML обеспечивает семантическую структуру документа, что делает его понятным как для пользователей, так и для поисковых систем.

CSS, или Cascading Style Sheets, является языком стилей, который используется для оформления и визуального представления HTML-контента. С помощью CSS разработчики могут задавать цвета, шрифты, размеры, отступы, границы и другие стилистические свойства элементов на странице. CSS также позволяет создавать сложные макеты и адаптивные дизайны, которые подстраиваются под различные размеры экранов и устройства, обеспечивая тем самым удобство использования на мобильных телефонах, планшетах и настольных компьютерах.

Совместное использование HTML и CSS позволяет разработчикам создавать привлекательные и функциональные интерфейсы. HTML отвечает за структуру, а CSS — за внешний вид, что разделяет содержание и презентацию. Это упрощает процесс разработки и обслуживание сайта, поскольку изменения в дизайне могут быть внесены в CSS, не затрагивая саму структуру HTML.

Кроме того, с помощью CSS можно использовать различные технологии, такие как Flexbox и Grid, для создания адаптивных и многоуровневых макетов, что значительно упрощает процесс верстки сложных интерфейсов. Также CSS поддерживает анимации и переходы, что позволяет добавлять динамические элементы на страницы, улучшая пользовательский опыт.

В последние годы разработка фронтенда с использованием HTML и CSS значительно упростилась благодаря появлению различных фреймворков и библиотек, таких как Bootstrap и Tailwind CSS. Эти инструменты предоставляют готовые компоненты и стили, что позволяет разработчикам быстро создавать адаптивные и стильные интерфейсы, не тратя время на написание CSS с нуля.

В итоге, разработка фронтенда с помощью HTML и CSS является ключевым этапом в создании веб-приложений, обеспечивая как функциональность, так и визуальную привлекательность. Умение эффективно использовать эти технологии является основным навыком для любого веб-разработчика, так как они лежат в основе взаимодействия пользователей с веб-контентом.

* **Компоненты HTML [35]**

Элементом html-разметки является служебное слово/символ, которое не только описывает, но и определяет, как будет выводиться информация. В разговорной речи элемент называют **тегом**(тег - это метка), в научной - **дескриптором (**descriptor - «описывающий»).

Синтаксис элементов зависит от типов этих элементов. Существуют:

*1. Двойные (парные) элементы.*

К примеру, элемент <b> (bold), который выделяет текст, находящийся внутри него <b>**жирным шрифтом**</b>. То есть, синтаксис парных элементов состоит из:

открывающего тега - <b>. Синтаксис любого тега состоит из латинских букв (слово или сокращение), располагающегося между знаками "меньше" и "больше" (угловые скобки);

содержания - текста, картинки, ссылки, другого элемента и т.д.;

закрывающего тега - </b>. Закрывающие теги пишутся со слешем после знака меньше - "<".

*2. Одиночные элементы.*

Например, элемент <br> ("line **br**eak"). Этот элемент переводит нас на новую строчку, то есть в текстовом редакторе он как бы аналогичен клавише "Enter". Его особенность в том, что у него нет содержания и он самодостаточен.   
Но чаще всего одиночные элементы содержат внутри самого тега атрибуты или события. К примеру, одиночный элемент <img>, который помещает на страницу изображение, обязательно должен содержать внутри атрибут src ("source"), который указывает путь до изображения

*3. Атрибуты*

Итак, атрибутом называются действия, составляющие или расширяющие основу элемента. Существуют Уникальные атрибуты, которые свойственны только определённым элементам. Также есть и Универсальные атрибуты, присущие всем элементам, к примеру, атрибут title который описывает содержимое при наведении на него курсора (подсказка).

* **Компоненты CSS [36]**

CSS - это объявленные правила для конкретного объекта, который называется селектор. Набор правил состоит из свойств и значений, задаваемых этим свойствам.

Структура описания правила:

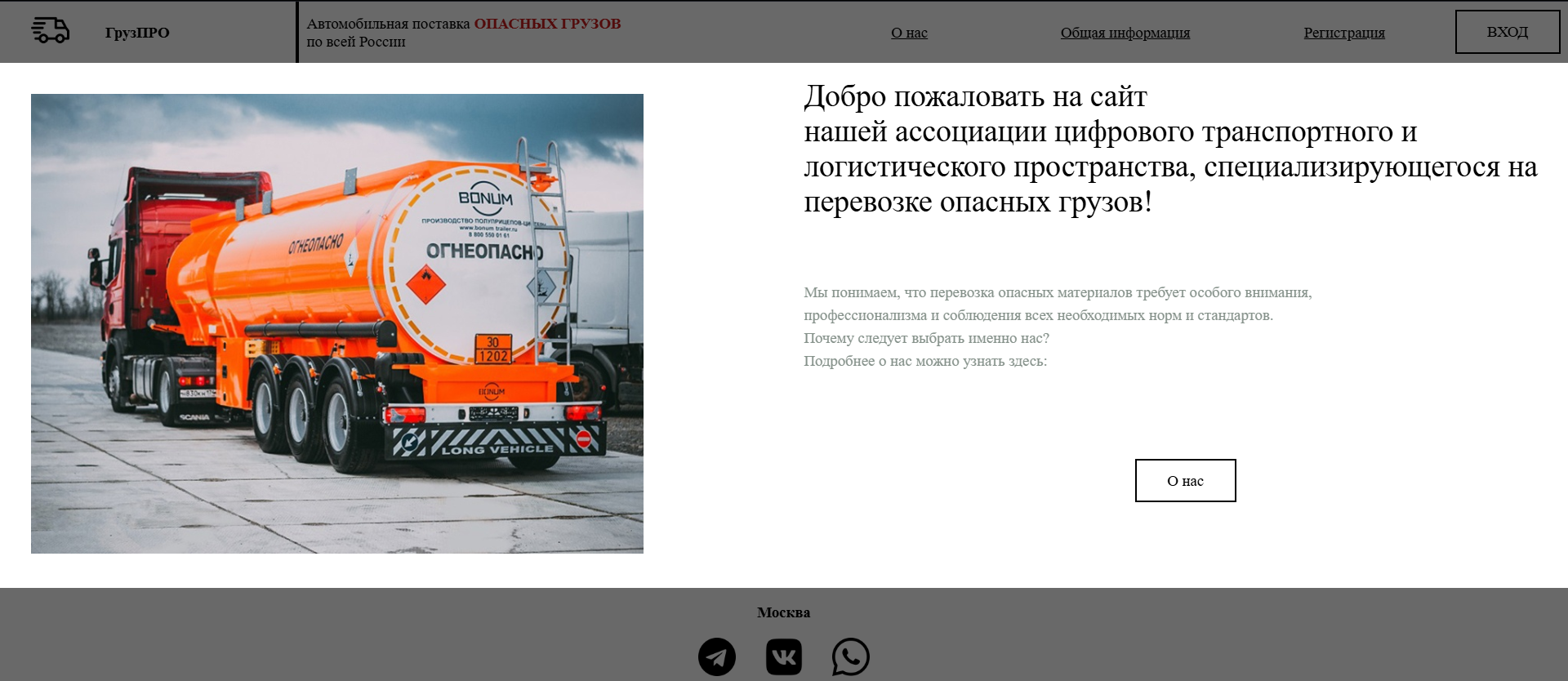
* селектор, по которому определяется объект (в данном случае изменяются свойства всех элементов div);
* внутри фигурных скобок прописываются правила;
* прописывается свойство объекта (при его наличии у данного объекта);
* после двоеточия (":") задаётся новое значение выбранного свойства;
* правило заканчивается символом точки с запятой (";"), после чего можно записывать следующее правило;
* пара "свойство-значение" называется правилом или объявлением.

Совокупность правил, находящихся внутри фигурных скобок "{}" после селектора, называется блоком (правил/объявлений).

На данном этапе у нас реализована главная страница с ознакомительной информацией, доступной для незарегистрированных пользователей. В дальнейшем для каждого пользователя будет создан свой графический интерфейс, представляющий собой страницу в формате HTML (HyperText Markup Language, язык гипертекстовой разметки) с элементами языка CSS (Cascading Style Sheets, каскадные таблицы стилей).

1. ***Прототип главной страницы веб-сайта по перевозке опасных грузов***

В файле General.html записываем код, который отображает шапку, тело и подвал страницы с логотипом ассоциации цифрового транспортного и логистического пространства и меню страницы, фоновую картинку, а в файле General.css записываем код для каскадных таблиц стилей (рисунок 10).

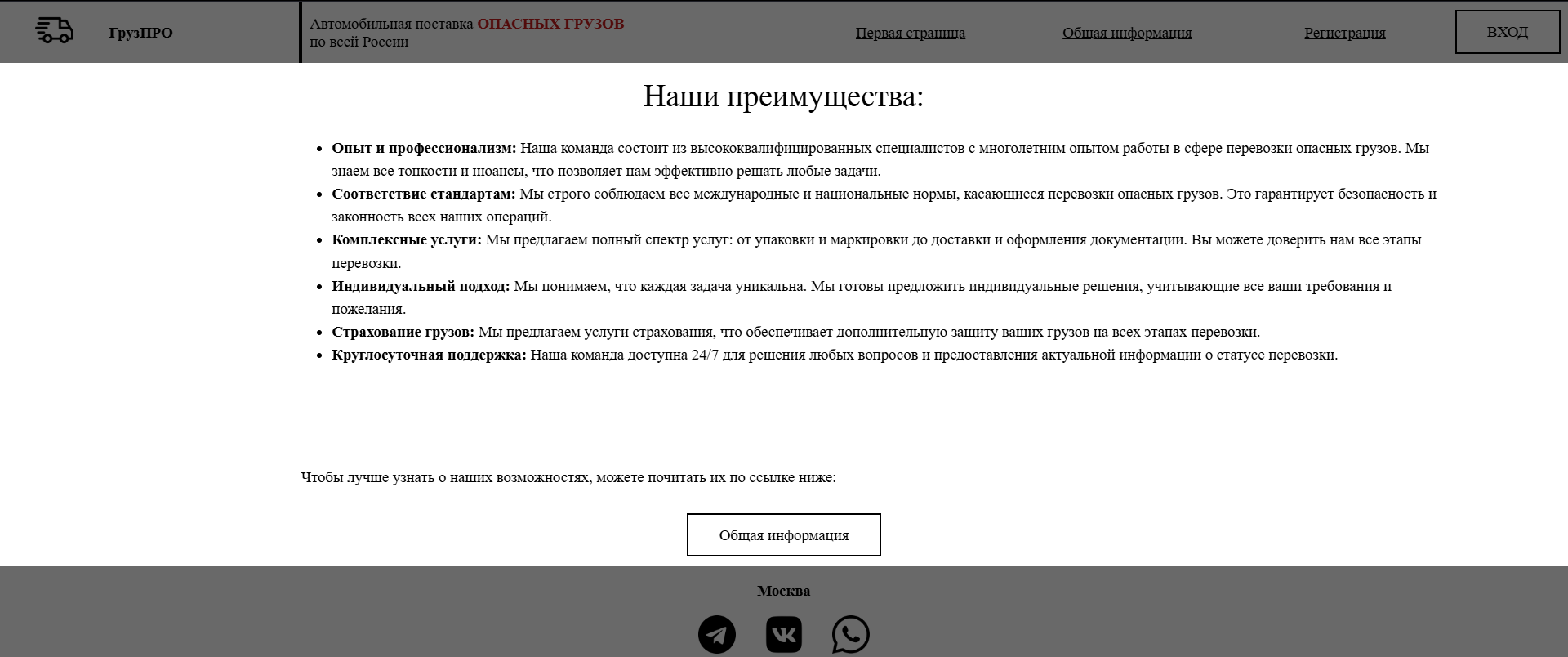


*Рисунок 10 - Визуализация кода при открытии файла главной страницы браузера*

В браузере Google Chrome при нажатии кнопки F12 открывается панель разработчика, где содержится описанный выше код (Приложение 1), код же файла General.css представлен в Приложении 2.

1. ***Прототип страницы «О нас» веб-сайта по перевозке опасных грузов***

При нажатии функциональной кнопки меню «О нас» открывается страница с названием «Наши преимущества», где отображаются достоинства данного разрабатываемого сайта (рисунок 11).



*Рисунок 11 - Визуализация страницы заказов*

В браузере Google Chrome при нажатии кнопки F12 открывается панель разработчика, где содержится описанный выше код (Приложение 3), код же соответствующего css-файла представлен в Приложении 4.

## **Дальнейшая работа с сайтом**

В дальнейшей работе будет совершенствоваться база данных по сущностям и заполняться данными по опасным грузам из нормативных документов.

Для каждого пользователя будет создан свой графический интерфейс, представляющий собой страницу в формате HTML (HyperText Markup Language, язык гипертекстовой разметки) с элементами языка CSS (Cascading Style Sheets, каскадные таблицы стилей). Эти языки определяют, как выводится информация для пользователя в браузере. Далее вся разработка фронтенда будет перенесена в фрейморк Django.

Следующим шагом будет разработка бэкенда на языке Python - создание API для обработки запросов, хранения и извлечения данных о паспорте безопасности, маркировок грузовой транспортной единицы и грузовой единицы

Предпоследним шагом будет являться интеграция - связывание фронтенда и бэкенда в правильном взаимодействии, которое характеризует разработку серверной части: реализация функционала для обработки запросов, управления данными и выполнения бизнес-логики.

Последним шагом будет являться проведение функционального тестирования сайта- проверка функций системы на наличие ошибок.

ВЫВОДЫ

В данной научно-исследовательской работе был исследован актуальный вопрос транспортировки опасных грузов, где для каждого вида транспорта есть своя документация, а для каждого груза – отдельный паспорт безопасности, маркировка и своя классификация, отличная от классификации опасных веществ.

Несоблюдение норм и правил перевозки опасных грузов может привести к непредсказуемым последствиям, таким как пожар, взрыв, химическое заражение, заражение окружающей среды и стать угрозой здоровью или жизни человека. Поэтому данной категории грузов необходимо уделять повышенное внимание не только при непосредственной работе с ними, но и при обеспечении безопасной инфраструктуры перемещения грузов, в том числе, при разработке и проверке сопроводительной документации и маркировки.

После изучения материала по способам регулирования транспортировки опасных грузов был сделан вывод, что стоит необходимость в создании собственной информационной системы - веб-сайта с трехуровневой архитектурой. Он способствовал бы дополнительному контролю в области безопасного обращения и транспортировки опасных грузов как со стороны заказчика, который предоставляет паспорта безопасности и доставляет промаркированные опасные грузы, так и со стороны компании, заинтересованной в оказании своих услуг и быстром заключении договоров на заказы транспортировки опасных грузов.

В ходе производственной практики обучающийся продемонстрировал сформированность компетенций и индикаторов их достижения согласно учебному плану:

▪ способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода (УК-1):

В ходе работы была исследована актуальность повышения безопасности перевозки опасных грузов, так как основным фактором чрезвычайных ситуаций оказался человеческий, для уменьшения значения которого необходимо повысить контроль процесса подготовки опасного груза к отправлению.

▪ способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4):

Благодаря интегративным умениям, необходимым для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.) были проанализированы материалы официальных сайтов по данной тематике, англоязычные статьи, а также различные правовые документы разных стран и организаций. Для подведения итогов работы и выводов были использованы научно обоснованные методы решения и представлены результаты исследования, в результате чего была оценена актуальность дальнейшей работы.

▪ способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1):

В рамках работы были определены и сформулированы цель и задачи, где для полного раскрытия темы были выделены следующие основные разделы: опасные грузы, способы транспортировки опасных грузов и соответствующая нормативная документация, выбор наиболее распространенного способа транспортировки и детальное рассмотрение процесса перевозки автомобильным способом, из-за чего было выбрано это направление исследования.

▪ готов к анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, анализу результатов и их интерпретации (ПК-2):

Для решения задачи был выбран сайт с трехуровневой организацией, а также были выбраны технологии для создания прототипов интерфейса - язык гипертекстовой разметки HTML и каскадные таблицы стилей CSS.

▪ способен к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения (ПК-3):

Учащимся был проанализирован весь процесс транспортировки опасных грузов, были рассмотрены способы регулирования процесса перевозки опасных грузов на основе доступных источников информации преимущественно за последние пять лет и выбран был способ по увеличению эффективности процесса транспортировки.

Были представлены результаты в виде практического материла, где были предоставлены способы регулирования процесса перевозки опасных грузов на основе доступных источников информации преимущественно за последние пять лет.

▪ способен решать исследовательские задачи в области профессиональной деятельности методом математического моделирования (ПК-4);

▪ способен решать базовые задачи управления технологическими объектами и системами в области своей профессиональной деятельности и управления качеством продукции на основе информационных компьютерных технологий (ПК-5).

Вся логистика транспортировки будет регулироваться с помощью сайта, разработанного на фреймворке Python, что увеличит контроль процесса перевозки опасных грузов.

# **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Лебедев А. Д., Любинская Т. С. Повышение эффективности доступа к информации об опасности химической продукции на основе Паспортов безопасности химической продукции РФ и СНГ // Качество и жизнь – 2019. – № 4. – С. 88-92.
2. Стожко Н. Ю., Судакова Н. П. Химическое загрязнение среды обитания человека и вопросы развития экологической культуры // Человек и культура. – 2023. – №. 4. – С. 64-75.
3. Совершенствование транспортировки опасных грузов на примере компании // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/ba/logistics/students/diplomas/628352497> (дата обращения: 19.12.2024).
4. Классификация опасных грузов // Транспортная компания «Опасный груз» Классификация опасных грузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://opasnuigruz.ru/opasnye-gruzy> (дата обращения: 19.12.2024).
5. ГОСТ Р 57478-2017. Грузы опасные. Классификация и маркировка // Официальный портал «Кодекс» Электронного фонда правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200145665> (дата обращения: 19.12.2024).
6. ГОСТ 26319-2020 Грузы опасные. Упаковка // Официальный портал «Кодекс» Электронного фонда правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573115898> (дата обращения: 19.12.2024).
7. ГОСТ Р 57479-2017 Грузы опасные. Маркировка // Официальный портал «Кодекс» Электронного фонда правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200145666> (дата обращения: 19.12.2024).
8. Verkehr: Gefahrguttransporte – Ergebnisse der Gefahrgutschätzung // destatis.de [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Publikationen/Downloads-Querschnitt/gefahrguttransporte-2080140187004.pdf?\_\_blob=publicationFile (дата обращения: 19.12.2024).
9. Сопроводительная документация при перевозке опасных грузов / Д. О. Скобелев [и др.] // Химическая безопасность. – 2018. – Т. 2. – №. 1. – С. 244-251.
10. Синицын В.В. Татаринов В.В., Прус Ю.В., Кирсанов А.А. Статистика автомобильных перевозок опасных грузов и происшествий // Технологии техносферной безопасности. – 2018. – № 4(80). – С. 24–35.
11. Волков А. А. Обеспечение безопасности дорожного движения при перевозке опасных грузов // Техника и технология транспорта. – 2021. – № 1(20).
12. Иванков В. В., Цыб С. А. Анализ проблем обеспечения химической безопасности Российской Федерации // Транспортное дело России. – 2011. – №. 4. – С. 208-211.
13. Неустроев Н. А. Об организации перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в России // Вестник науки. – 2022. – Т. 1. – №. 2 (47). – С. 124-130.
14. Транспорт и логистика: переориентация направлений и изменения в структуре // Эксперт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://raexpert.ru/researches/traffic_2023/> (дата обращения: 19.12.2024).
15. Документы, необходимые для автомобильных грузоперевозок по территории России // TRANS.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trans.ru/education/spravochnik-logista/dokumenty-dlya-avtomobilnyh-gruzoperevozok-po-rossii> (дата обращения: 19.12.2024).
16. Документы грузоотправителя // АСТРАЛ ОТЧЕТ 5.0 <https://astral.ru/business/edo-logistiki/dokumenty-gruzootpravitelya/> (дата обращения: 19.12.2024).
17. Перевозка опасных грузов – всё, что необходимо знать о данной транспортировке // все о перевозе здесь naperevoz.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://naperevoz.ru/perevozki/vidy-pravila-perevozok/perevozka-opasnyh-gruzov.html> (дата обращения: 19.12.2024).
18. ГОСТ 30333-2022 Паспорт безопасности химической продукции // Официальный портал «Кодекс» Электронного фонда правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200189294> (дата обращения: 19.12.2024).
19. Постановление Правительства РФ от 3 февраля 1994 г. N 76 "О присоединении Российской Федерации к Европейскому соглашению о международной дорожной перевозке опасных грузов" (с изменениями и дополнениями) // Документы системы ГАРАНТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://base.garant.ru/101625/ (дата обращения: 19.12.2024).
20. Коновалова Н. Н. Особенности и проблемы перевозок опасных грузов автомобильным транспортом // Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Материалы докладов, Казань, 08–10 августа 2018 года. Том 4. – Казань: Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева, 2018. – С. 151-155.
21. ДОПОГ на перевозку опасных грузов // Эвенкийский муниципальный район [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://evenkya.gosuslugi.ru/dlya-zhiteley/poleznye-materialy/dopog-na-perevozku-opasnyh-gruzov/> (дата обращения: 19.12.2024).
22. ДОПОГ Соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов Том 1 // UNECE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://unece.org/sites/default/files/2023-01/ADR2023_Vol1r_reduced.pdf> (дата обращения: 19.12.2024).
23. Горяев Н.К., Аверьянов Ю.И., Альметова З.В. Перевозка опасных грузов // Научная библиотека ЮУрГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555781&dtype=F&etype=.pdf> (дата обращения: 19.12.2024).
24. Кирсанов А. А. Информационно-аналитическое и аппаратное обеспечение управления безопасностью автомобильных перевозок опасных грузов //Московский гос. техн. ун-т–Москва. – 2020.
25. Мирошниченко К. Д. Особенности перевозки опасных грузов // Вестник науки. – 2019. – Т. 1. – №. 8. – С. 24-26.
26. Москвичев О. В. Информационные технологии и информационно-управляющие системы на магистральном транспорте: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта. – Самара : СамГУПС, 2015. – 287 с.
27. Соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов «ДОПОГ» от 30.09.1957 года (с изменениями на 1 января 2021 года). // Официальный портал «Кодекс» Электронного фонда правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/58804886> (дата обращения: 19.12.2024).
28. Сидоров А. А., Филиппова Н. А. Системы дистанционного контроля транспорта, перевозящего опасные грузы // Транспортные системы и дорожная инфраструктура Крайнего Севера : Сборник материалов III всероссийского форума, Якутск, 29 марта – 01 2022 года / Редколлегия: Д.В. Филиппов, В.Ю. Панков, Г.О. Николаева. – Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, 2022. – С. 91-98.
29. Вартанов Ф. В., Веремеенко Е. Г. Информационные технологии по обеспечению грузовых перевозок // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 1(48). – С. 65.
30. Кириллова Л. К., Евтодиева Т. Е. Логистические принципы международных мультимодальных перевозок опасных грузов //Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2019. – Т. 13. – №. 3. – С. 184-192.
31. Сосунова Л.А., Хаирова С.М. Оптимизация транспортных услуг на основе адаптивности управленческих решений // Экономические науки. – 2018. – № 160. – С. 28–36.
32. Егоров А. Ф. и др. Рекомендации по созданию и работе с базами данных учебно-методического комплекса по проблемам химической безопасности //М.: РХТУ им. ДИ Менделеева. – 2011.
33. Архитектура в Django проектах // Блог компании Vivid Money [Электронный ресурс] – Режим доступа https://habr.com/ru/companies/vivid\_money/articles/544856/ (дата обращения: 19.12.2024).
34. Фронтенд-разработка: ключевые технологии и понятия // Блог компании OTUS [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://habr.com/ru/companies/otus/articles/674748/ (дата обращения: 19.12.2024).
35. Элемент HTML // Stepik (Стэпик), образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://stepik.org/lesson/835752/step/1?unit=839407 (дата обращения: 19.12.2024).
36. Синтаксис CSS // Stepik (Стэпик), образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://stepik.org/lesson/908067/step/2?unit=913634 (дата обращения: 19.12.2024).

# **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## **Приложение 1. Код главной страницы HTML**

!DOCTYPE html>

<html>

<head>

<meta charset="utf-8">

<title>Перевозка опасных грузов</title>

</head>

<body>

<header>

</header>

<main>

<table id='one'>

<tr class="menu">

<td class="icon"><img width="50" src="https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/709/709790.png"></td>

<td><b>ГрузПРО</b></td>

<td>Автомобильная поставка <strong><font color="#520b0b">ОПАСНЫХ ГРУЗОВ</font></strong><br>по всей России</td>

<td>

<a href="About\_us.html" target="\_self">О нас</a>

</td>

<td>

<a href="General\_information.html" target="\_self">Общая информация</a>

</td>

<td>

<a href="Registration.html" target="\_self">Регистрация</a>

</td>

<td> <span class="button">ВХОД</span></td>

</tr>

<tr>

<td colspan="3" rowspan="3" class="truck"><img src="https://igrader.ru/wp-content/uploads/2020/06/httpardenatransport.com\_.jpg"></td>

<td colspan="4" class="main\_mark">Добро пожаловать на сайт<br> нашей транспортной компании, специализирующейся на перевозке<br> опасных грузов!</td>

</tr>

<tr>

<td colspan="4" class="otrisovka dline";>Мы понимаем, что перевозка опасных материалов требует особого внимания, профессионализма и соблюдения всех необходимых норм и стандартов.<br>Почему следует выбрать именно нас?<br>Подробнее о нас можно узнать здесь:

</td>

</tr>

<tr>

<td colspan="4" class="about\_us"><span class="button" >О нас</span></td>

</tr>

</table>

</main>

<footer>

<table id='two' class="contacts">

<tr>

<th colspan='3'>Москва</th>

</tr>

<tr>

<td class="icon"><img width="50" src="https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/2111/2111710.png"></td>

<td class="icon"><img width="50" src="https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/15047/15047438.png"></td>

<td class="icon"><img width="50" src="https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/1384/1384095.png"></td>

</tr>

</table>

</footer>

</body>

</html>

## **Приложение 2. Код главной страницы CSS**

\* {

box-sizing: border-box;

font-family: Montserrat;

margin: 0;

}

a:link{

color:black;

}

a:visited{

color:#734d4d;

}

table#one {

border-collapse: collapse;

}

table#two {

border-collapse: collapse;

}

.menu {

background-color: #696969;

height: 80px;

text-align: center;

font-size: 20px;

}

.menu td:nth-child(1) {

width: 5%;

text-align: right;

}

.menu td:nth-child(2) {

color: #000;

padding-right: 120px;

width: 15%;

text-align: center;

}

.menu td:nth-child(3) {

border-left:5px solid black;

color: #000;

padding-left: 10px;

padding-right: 40px;

width: 35%;

text-align: left;

}

.menu td:nth-child(4),td:nth-child(5),td:nth-child(6) {

color: #000;

text-align: center;

width: 15%;

}

.menu td:nth-child(7) {

color: #000;

padding-right: 10px;

text-align: center;

}

.icon {

width: 100px;

}

.main\_mark {

font-size: 40px;

padding-top: 20px;

vertical-align: bottom;

height: 100px;

text-align: left;

}

.otrisovka {

color: #86928B;

padding-top:80px;

margin-right: 2vw;

font-size: 20px;

height: 30px;

width: 50px;

}

.dline{

line-height: 1.5;

}

.button {

border: 3px solid #000;

padding: 15px 40px;

}

.button:hover {

background-color: #786565;

color: #fff;

cursor: pointer;

}

.about\_us {

font-size: 20px;

margin-bottom: 40px;

text-align: center;

}

.truck {

padding-right: 4vw;

padding-left: 2vw;

padding-top: 2vw;

padding-bottom: 2vw;

}

img {

max-width: 100%;

}

.contacts {

background-color: #696969;

height: 100px;

text-align: center;

font-size: 20px;

width: 100%;

}

.contacts th {

color: #000;

padding-top: 20px;

padding-bottom: 20px;

width: 100%;

text-align: center;

}

.contacts td:nth-child(1) {

width: 47%;

text-align: right;

}

.contacts td:nth-child(2) {

width: 6%;

text-align: center;

}

.contacts td:nth-child(3) {

width: 47%;

text-align: left;

}

## **Приложение 3. Код страницы «О нас» HTML**

<!DOCTYPE html>

<html>

<head>

<meta charset="utf-8">

<title>Перевозка опасных грузов</title>

</head>

<body>

<header>

</header>

<main>

<table id='one'>

<tr class="menu">

<td class="icon"><img width="50" src="https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/709/709790.png"></td>

<td><b>ГрузПРО</b></td>

<td>Автомобильная поставка <strong><font color="#520b0b">ОПАСНЫХ ГРУЗОВ</font></strong><br>по всей России</td>

<td>

<a href="About\_us.html" target="\_self">Первая страница</a>

</td>

<td>

<a href="General\_information.html" target="\_self">Общая информация</a>

</td>

<td>

<a href="Registration.html" target="\_self">Регистрация</a>

</td>

<td> <span class="button">ВХОД</span></td>

</tr>

<tr>

<td colspan="7" class="main\_title">Наши преимущества:</td>

</tr>

<tr>

<td colspan="2"></td>

<td colspan="4" class="otrisovka dline";>

<ul>

<li><strong>Опыт и профессионализм:</strong>

Наша команда состоит из высококвалифицированных специалистов с многолетним опытом работы в сфере перевозки опасных грузов. Мы знаем все тонкости и нюансы, что позволяет нам эффективно решать любые задачи.</li>

<li><strong>Соответствие стандартам:</strong>

Мы строго соблюдаем все международные и национальные нормы, касающиеся перевозки опасных грузов. Это гарантирует безопасность и законность всех наших операций.</li>

<li><strong>Комплексные услуги:</strong>

Мы предлагаем полный спектр услуг: от упаковки и маркировки до доставки и оформления документации. Вы можете доверить нам все этапы перевозки.</li>

<li><strong>Индивидуальный подход:</strong>

Мы понимаем, что каждая задача уникальна. Мы готовы предложить индивидуальные решения, учитывающие все ваши требования и пожелания.</li>

<li><strong>Страхование грузов:</strong>

Мы предлагаем услуги страхования, что обеспечивает дополнительную защиту ваших грузов на всех этапах перевозки.</li>

<li><strong>Круглосуточная поддержка:</strong>

Наша команда доступна 24/7 для решения любых вопросов и предоставления актуальной информации о статусе перевозки.</li>

</ul>

</td>

<td colspan="2"></td>

</tr>

<tr>

<td colspan="2"></td>

<td colspan="4" class="offer dline"><p>Чтобы лучше узнать о наших возможностях, можете почитать их по ссылке ниже:</p></td>

<td colspan="2"></td>

</tr>

<tr>

<td colspan="7" class="general\_information"><span class="button" >Общая информация</span></td>

</tr>

</table>

</main>

<footer>

<table id='two' class="contacts">

<tr>

<th colspan='3'>Москва</th>

</tr>

<tr>

<td class="icon"><img width="50" src="https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/2111/2111710.png"></td>

<td class="icon"><img width="50" src="https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/15047/15047438.png"></td>

<td class="icon"><img width="50" src="https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/1384/1384095.png"></td>

</tr>

</table>

</footer>

</body>

</html>

## **Приложение 4. Код страницы «О нас» CSS**

\* {

box-sizing: border-box;

font-family: Montserrat;

margin: 0;

}

a:link{

color:black;

}

a:visited{

color:#734d4d;

}

table#one {

border-collapse: collapse;

}

table#two {

border-collapse: collapse;

}

.menu {

background-color: #696969;

height: 80px;

text-align: center;

font-size: 20px;

}

.menu td:nth-child(1) {

width: 5%;

text-align: right;

}

.menu td:nth-child(2) {

color: #000;

padding-right: 120px;

width: 15%;

text-align: center;

}

.menu td:nth-child(3) {

border-left:5px solid black;

color: #000;

padding-left: 10px;

padding-right: 40px;

width: 35%;

text-align: left;

}

.menu td:nth-child(4),td:nth-child(5),td:nth-child(6) {

color: #000;

text-align: center;

width: 15%;

}

.menu td:nth-child(7) {

color: #000;

padding-right: 10px;

text-align: center;

}

.icon {

width: 100px;

}

.main\_title {

font-size: 40px;

padding-top: 20px;

padding-bottom: 20px;

vertical-align: bottom;

height: 20px;

text-align: center;

}

.otrisovka {

color: #000;

padding-top:10px;

margin-right: 2vw;

font-size: 20px;

width: 300px;

}

.dline{

line-height: 1.5;}

.button {

border: 3px solid #000;

padding: 15px 40px;}

.button:hover {

background-color: #786565;

color: #fff;

cursor: pointer;

}

.general\_information {

font-size: 20px;

margin-bottom: 40px;

margin-top : 40px;

text-align: center;

height: 80px;

}

.truck {

padding-right: 4vw;

padding-left: 2vw;

padding-top: 2vw;

padding-bottom: 2vw;}

ul{

height: 400px;

}

.offer{

color: #000;

padding-top:10px;

margin-right: 2vw;

font-size: 20px;

height: 80px;

text-align: left;

}

.contacts {

background-color: #696969;

height: 100px;

text-align: center;

font-size: 20px;

width: 100%;

}

.contacts th {

color: #000;

padding-top: 20px;

padding-bottom: 20px;

width: 100%;

text-align: center;

}

.contacts td:nth-child(1) {

width: 47%;

text-align: right;

}

.contacts td:nth-child(2) {

width: 6%;

text-align: center;

}

.contacts td:nth-child(3) {

width: 47%;

text-align: left;

}