



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(бакалаврская работа)

по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(квалификация – бакалавр)

На тему: «Мероприятия по улучшению экологического состояния и поддержанию инженерных сооружений на дистанции пути Туапсе Адлер, Северо-Кавказской железной дороги»

Исполнитель Гедранович Ангелина Алексеевна

Руководитель д.б.н., профессор Романенко Александр Алексеевич

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«20» Июля 2025 г.

Туапсе

2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1 Железнодорожный транспорт России, особенности эколого – экономического развития	5
1.1 Состояние и динамика развития железнодорожного транспорта в России	5
1.2 Характер воздействия эксплуатации железно-дорожного транспорта на окружающую среду	13
2 Общие сведения о транспортной системе Северо-Кавказской железной дороги	21
2.1 Особенности транспортной системы Северо-Кавказской железной дороги	21
2.2 Эколого-геоморфологическая ситуация на участке Туапсе-Адлер	27
3 Мероприятия по поддержанию экологической ситуации и инженерных сооружений береговой линии по пути Адлер- Туапсе	40
3.1 Защита инженерных сооружений на линии Туапсе—Адлер	40
3.2 Лесные насаждения как природоохранные мероприятия при эксплуатации железнодорожного транспорта	47
Заключение	52
Список литературы	54

Введение

Транспорт – один из важнейших компонентов общественного и экономического развития, поглощающий значительное количество ресурсов и оказывающий серьезное влияние на окружающую среду. Услуги транспорта играют важную роль в экономике и повседневной жизни людей.

Использование практически всех видов транспорта на всех континентах возрастает и по объему перевозимых грузов, и по количеству тонно-километров, и по числу перевозимых пассажиров. Существенна роль транспорта в загрязнении водных объектов. Кроме того, транспорт является одним из основных источников шума в городах и вносит значительный вклад в тепловое загрязнение окружающей среды.

При всей важности транспортно-дорожного комплекса как неотъемлемого элемента экономики необходимо учитывать его весьма значительное негативное воздействие на природные экологические системы. Известно, что особенно резко эти воздействия ощущаются в крупных городах, возрастая по мере увеличения плотности населения.

Актуальность исследований заключается в том, что, воздействие транспорта, на окружающую среду - самая насущная проблема современного общества. Последствия этого воздействия сказываются не только на нашем поколении, но и могут сказаться и на будущем поколении, если мы не примем серьёзные меры по снижению и даже устранению последствий воздействия и самого воздействия.

Объект исследований - железнодорожный транспорт.

Предмет исследований – оценка и последствия воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду

Цель исследований заключается в том, чтобы в комплексе показать воздействие транспортно – дорожного комплекса на окружающую среду, последствия и меры борьбы с ними.

Задачи исследований:

- рассмотреть воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду;
- показать возможные пути решения проблем, вызванных воздействием транспорта на окружающую среду,
- альтернативные виды топлива, используемые транспортом, улучшение качества дорог, использование новых технологий, очистных сооружений, пересмотр взглядов на окружающую природную среду).

1 Железнодорожный транспорт России, особенности эколого – экономического развития

1.1 Состояние и динамика развития железнодорожного транспорта в России

Железные дороги России – крупнейшая, хорошо развитая, динамично и эффективно функционирующая система; сеть дорог имеет протяженность более 85 тыс. км. в общей эксплуатационной длине свыше 42% занимают двухпутные и многопутные линии (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 - Железнодорожная сеть России

Среди видов транспорта в Российской Федерации необходимо выбрать железную дорогу. На их долю приходится более 80 и около 40% от общего объема перевозок и пассажиров, перевозимых общественным транспортом. Они должны полностью удовлетворять потребности населения, передатчиков и аудитории в своевременной и качественной транспортировке[12 с.104].

Железнодорожный транспорт играет важную роль в российской системе коммуникаций, и является наиболее подходящей для общественного

транспорта. Они работают днем и ночью, независимо от времени года и погодных условий. Это особенно важно для России, которая имеет разные климатические зоны.

Железные дороги являются универсальным средством транспортировки разнообразных грузов в межрегиональных сообщениях, включающую 17 железных дорог с их подразделениями, такими как станции, локомотивные и вагонные депо, дистанции пути, электроснабжения, сигнализации и связи и другие объекты.

На многих этапах реформирования советской и постсоветской экономик возникал вопрос о рассмотрении деталей железных дорог, об их отличиях от других секторов экономики и других видов транспорта.

В связи с этим важно отметить, что экономические институты отрасли (а также ее структурные подразделения в ОАО «Российские железные дороги») образуют взаимосвязанную интегрированную систему, обеспечивающую предоставление транспортных услуг клиентам. Эта система представляет собой цепочку параллельных и/или последовательных процессов и взаимоотношений работников разных профессий[10, с.72].

Особенности железной дороги заключаются в том, что работа, «выполняемая любым сектором, начинается либо в другом секторе, либо должна заканчиваться в другом секторе, каждый из секторов управления на железной дороге не имеет определенного рынка и конкретных товаров». По его оценке, объем такой работы может составить три четверти.

Эта особенность в основном формируется потому, что основная техническая взаимосвязь железнодорожного транспорта «колесо-рельс» (точнее: «колесо-рельсовый маршрут») создает технологические и экономические преимущества, но также определяет принципы взаимодействия транспортного средства и инфраструктуры, основанные на более жестком технологическом и техническом интерфейсе, чем у других видов транспорта.

За время существования железной дороги вокруг этого соединения были сформированы устойчивые производственные процессы и технологии,

обеспечивающие их эксплуатацию.

Однако существуют различия в организации грузовых и пассажирских перевозок. Например, пассажирский поезд, следующий по определенному маршруту, является видом коммерческой услуги, предоставляемой пассажиру. В то же время передатчик сам определяет конечную и начальную точки транспортировки, а поезд является технологическим элементом грузовых перевозок.

Железнодорожные системы различных государств или объединений государств по существу схожи друг с другом в соответствии с основными техническими и технологическими принципами. Это определяет общность подходов к решению проблем железнодорожного транспорта.

Но мы также можем отметить факторы, определяющие особенности работы железнодорожного транспорта в нашей стране (рисунок 1.2):

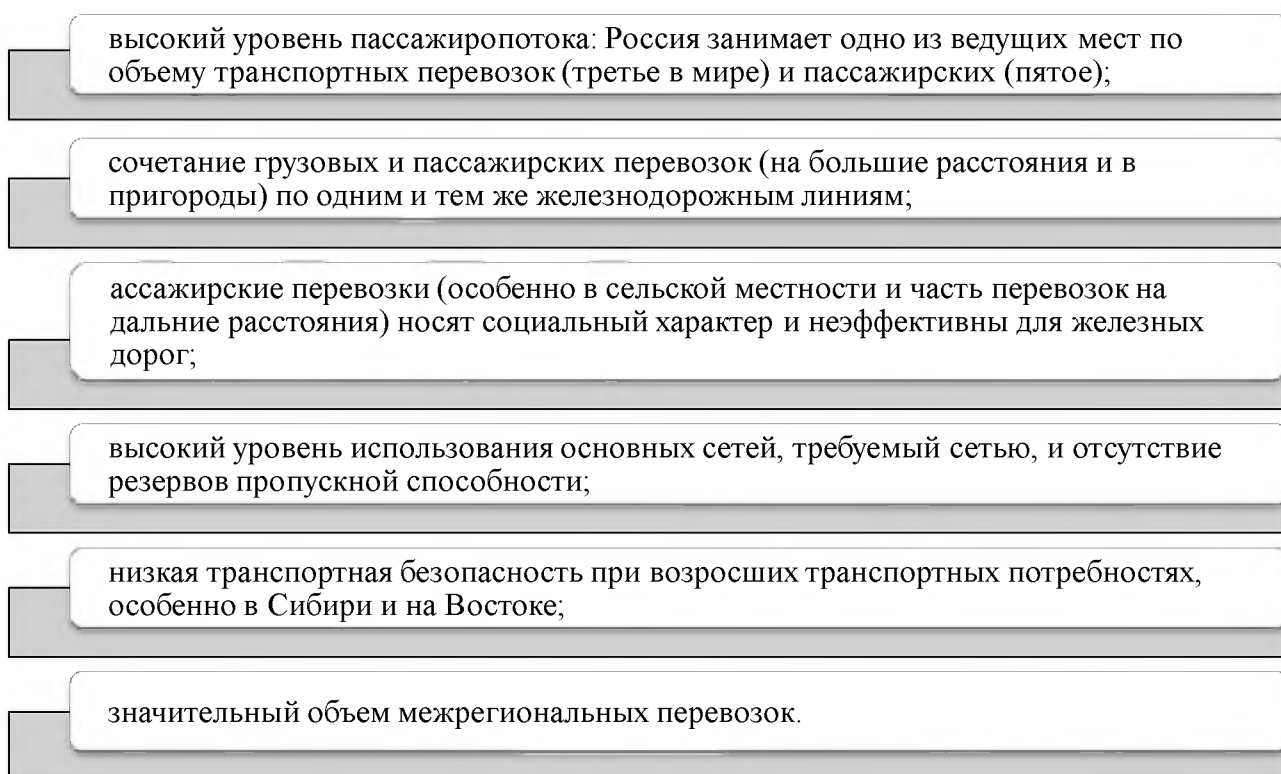


Рисунок 1.2 - Достоинства развития железнодорожного транспорта в России

Безусловно, от уровня и темпов развития железнодорожного транспорта, результатов и качества его работы зависит успешная деятельность практически

всех отраслей экономики и, в конечном счете, повышение уровня жизни населения.

Но, нельзя обходить стороной и другой актуальный вопрос – это проблема экологической безопасности железнодорожного транспорта вследствие его масштабности и значимости для экономики страны[13, с.41].

Ведь железнодорожный транспорт по объему грузовых перевозок занимает первое место среди других видов транспорта, а по объему перевозок пассажиров второе место после автомобильного транспорта.

Свыше 62 тыс. км. ж/д оснащены автоблокировкой и диспетчерской централизацией; на 44 тыс. км. уложен бесстыковой путь, на 60 тыс. км. – путь на железобетонных шпалах (с учетом станционных путей).

Развитие железнодорожного транспорта оказывает значительное влияние на экономику страны и уровень жизни населения. Однако нельзя игнорировать экологические проблемы, связанные с этим видом транспорта, так как он играет ключевую роль в экономике.

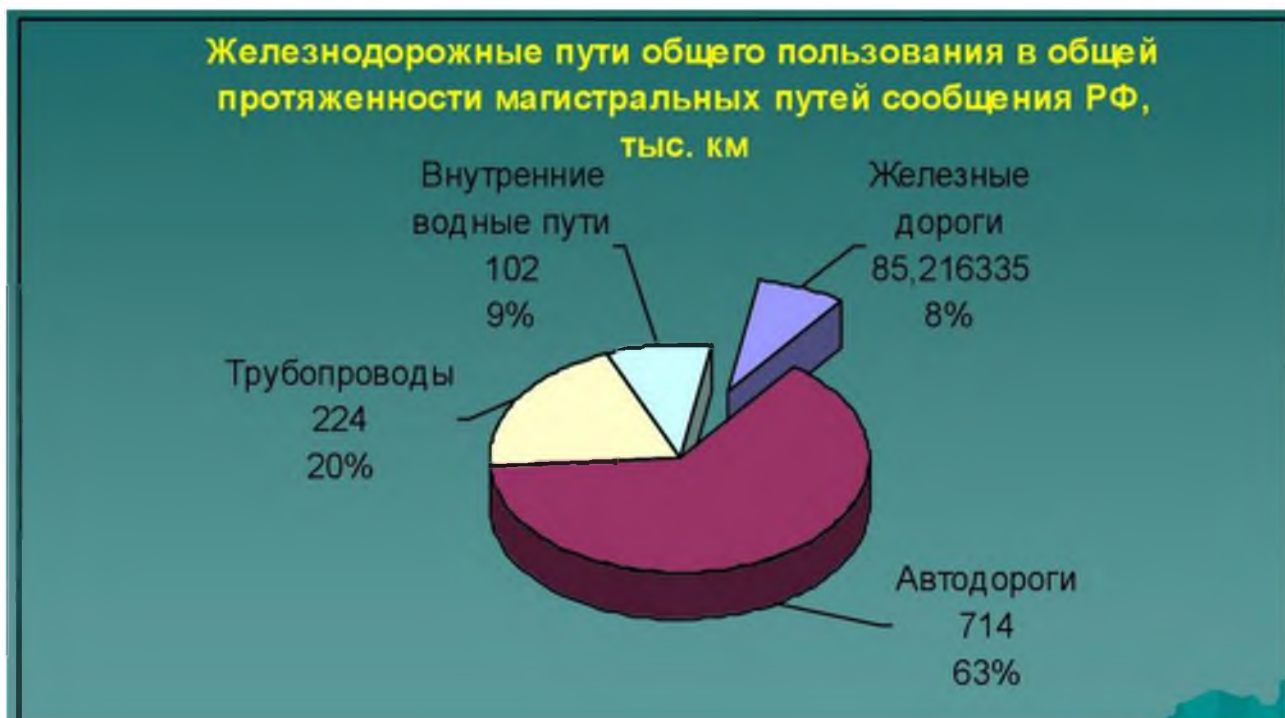


Рисунок 1.3- Доли видов транспорта в общей схеме транспортировки

Железнодорожный транспорт лидирует по объёму грузовых перевозок среди других видов транспорта, а по количеству перевозимых пассажиров

уступает только автомобильному транспорту (рисунок 1.3).

Более 62 тысяч километров железных дорог оснащены автоматической блокировкой и диспетчерской централизацией, а на 44 тысячах километров уложен бесстыковой путь и на 60 тысячах километров — путь на железобетонных шпалах (включая станционные пути).

Также в состав входят предприятия, занимающиеся ремонтом и модернизацией подвижного состава и контейнеров, производством запасных частей, оборудования и материалов, обеспечением средствами связи, сбором и обработкой технологической информации, а также научными разработками в области техники, технологий и развития железнодорожной инфраструктуры.



Рисунок 1.4- Достоинства ЖД перевозок

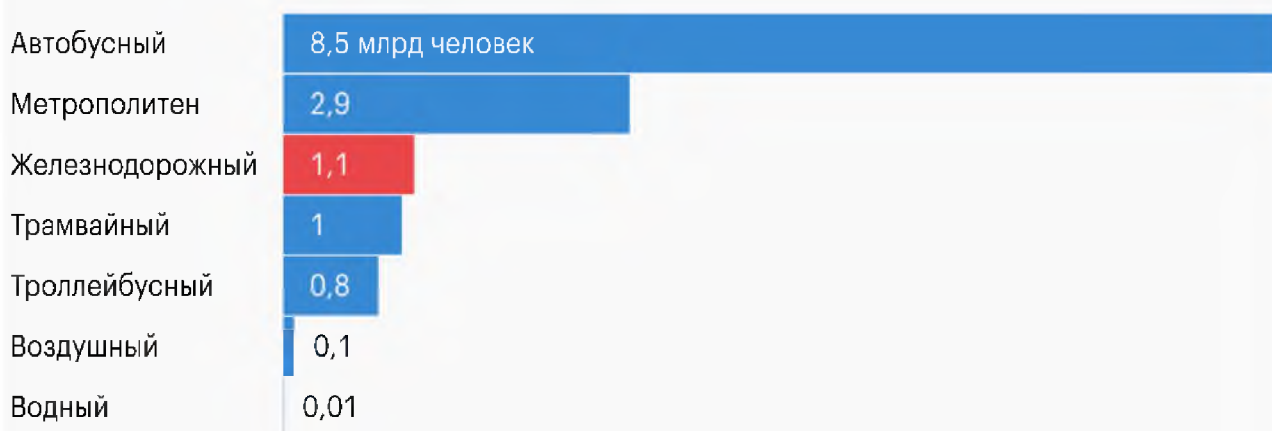
Протяжённость железнодорожных путей в России составляет более 86,9 тысяч километров. Таким образом, по пассажирообороту железная дорога занимает второе место: 124 миллиарда пассажиро-километров в 2022 году, что составляет 24,4%.

Статистика свидетельствует, что приблизительно 8% населения осуществляют пассажирские поездки на поездах. Согласно данным Росстата,

доля железнодорожных перевозок постепенно растёт: десять лет назад она составляла 5,5%. Более половины пассажиров (58,6%) перемещаются автобусами. Примерно треть поездок (32,7%) приходится на городской электрический транспорт: трамваи, троллейбусы и метро.

Воздушный транспорт лидирует с показателем 228 миллиардов пассажиро-километров и долей 44,8%. Замыкают тройку автобусы с 21,5% пассажирооборота (рисунок 1.5).

Какой транспорт общего пользования перевозит больше людей



Пассажирооборот транспорта общего пользования в России

Пассажирооборот измеряется в пассажиро-километрах — это произведение количества пассажиров на расстояние перевозок для каждого вида транспорта

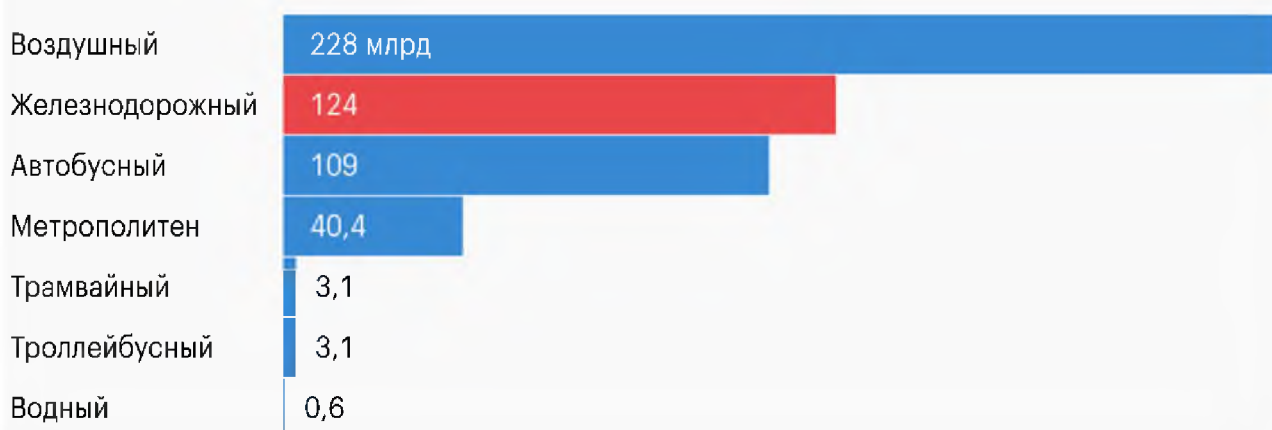


Рисунок 1.5 – Анализ данных пассажирооборота в общественном транспорте

По данным Росстата, в 2023 году по железным дорогам проехало более 1,2 млрд. пассажиров. Это на 5,4% больше, чем в 2022. Большинство людей

совершают пригородные поездки — 1,08 млрд. человек, 89,7% от общего числа. Количество пассажиров в пригородных поездах за 2023 год выросло на 4,7%.

Перевозками дальнего следования воспользовались 124,2 млн. человек — 10,3%. Это почти на 13% больше, чем в 2022 году. Такие перевозки включают в себя передвижение по России на расстояние свыше 150 км и международное сообщение. Анализ сезонного характера указывает, что чаще всего россияне пользуются железнодорожным транспортом летом и в начале осени, причем это характерно и для поездок на далекие расстояния (рисунок 1.6).



Рисунок 1.6 – Статистика сезонности пассажирооборота на железнодорожном транспорте

Из года в год август становится месяцем с максимальной загруженностью поездов. По данным Росстата, в августе 2023 года пассажирооборот превысил 17,3 млрд. пассажиро-километров. Меньше всего ездят в начале года: в феврале 2023 пассажирооборот составил 7,8 млрд. пассажиро-километров.

С 2005 года пассажиропоток железнодорожного транспорта немного уменьшился — на 10%, если сравнивать с 2023 годом. В 2009—2010 показатель снижался из-за последствий финансового кризиса, роста тарифов и реформы РЖД. Заметное падение зафиксировано в 2010 году — на 16,7%. А в 2020 пассажиропоток упал из-за ограничений на фоне пандемии COVID-19. Снижение составило 27,1%.

Основные грузонапряженные линии протяженностью 42 тыс. км работают на электрической тяге (выполняют 83% грузооборота), и 40% пассажирооборота транспорта общего пользования.

Остальная часть сети – на тепловозной тяге, в эксплуатационных работах ж/д участвуют около 12 тыс. локомотивов, 500 тыс. грузовых и более 20 тыс. пассажирских вагонов в грузовом движении в основном работают 8-осные электровозы переменного и постоянного тока мощностью 5200-6400 кВт и 6-осные тепловозы мощностью 2500 и 3500 кВт.

В 2022г. железные дороги перевезли 1084,3 млн.т. грузов, выполнили грузооборот в объеме 1510,2 млрд. т.км, при средней дальности перевозки 1266 км. в структуре грузооборота более 63% занимают такие важнейшие массовые грузы: каменный уголь, железная и марганцевая руда, черные металлы, химические и минеральные удобрения, цемент, зерно, лесные и строительные материалы.

В 2023 году перевезено 1,3 млрд. пассажиров, пассажирооборот составил 152,9 млрд. пассажиро-км, т.е. каждый житель России за год в среднем 9 раз воспользовался услугами железнодорожного транспорта. при средней дальности поездки 130 км, в пригородном сообщении 40 км., в дальнем следовании 878 км. и превысил план на 2.4% прирост к прошлому году равен 3,1%.

1.2 Характер воздействия эксплуатации железнодорожного транспорта на окружающую среду

Пожалуй, одним из ощутимых негативных аспектов воздействия на здоровье людей является укладка балласта при строительстве и реконструкции железнодорожных линий.

В качестве балласта используется смесь щебня и асбеста. Экологическая опасность применения асбестосодержащего балласта состоит в том, что он при погрузке, транспортировке, хранении и укладке вызывает сильную запыленность.

Высокая степень содержания асбестовой пыли на рабочих местах путевых рабочих, монтеров, машинистов щебнеочистительных и землеуборочных машин приводит к ряду профессиональных заболеваний, таких как асбестоз, хронический бронхит и трахеобронхит, злокачественные опухоли легких .

Строительство железных дорог связано с изъятием земельных ресурсов под постоянные и временные сооружения, коммуникации. Земли, находящиеся под временными сооружениями, по завершении строительства должны подлежать рекультивации, однако на практике она осуществляется менее чем с 50% земель.

Наряду с изъятием земель происходит уничтожение зеленых насаждений, в первую очередь лесов.

По статистическим данным, сооружение 1 км железных дорог сопровождается вырубкой леса на площади от 3 до 20 га. В настоящее время площади искусственных лесопосадок на железнодорожном транспорте России составляют 200 тыс. га и столько же занято естественными лесами, однако примерно 2/3 из них требуют восстановления и реконструкции

Рассмотренные экологические последствия влияния железнодорожного транспорта не являются исчерпывающими и могут иметь другие проявления в конкретных ситуациях.

Железнодорожный транспорт постоянно воздействует на природную среду. Уровень воздействия может лежать в допустимых равновесных и кризисных границах. Характер воздействия транспорта на окружающую среду определяется составом техногенных факторов, интенсивностью их воздействия, экологической весомостью воздействия на элементы природы.

Техногенное воздействие может быть локальным от единичного фактора или комплексным - от группы различных факторов, характеризующихся коэффициентами экологической весомости, которые зависят от вида воздействия, их характера, объекта воздействия(рисунок 1.7).



Рисунок 1.7 - Объекты воздействия отрасли на окружающую среду

Железнодорожный транспорт по сравнению с прочими видами транспорта не является самым активным источником загрязнения природной среды, но в совокупности с объектами – загрязнителями других отраслей промышленности создает для нее серьезную угрозу.

Внедрение в практику все новых химических веществ приводит к тому,

что большему числу работников приходится трудиться в зоне их воздействия.

Поэтому необходимо предусматривать меры, уменьшающие фактор риска для здоровья при контактах человека с токсичными и другими вредными веществами, использование для перевозки особо опасных грузов специализированных вагонов, не повреждающихся при авариях и сохраняющих герметичность, специальной особо прочной тары и т.д.

Состояние окружающей среды при взаимодействии с предприятиями железнодорожного транспорта зависит от развития инфраструктуры для строительства железных дорог, производства и ремонта подвижного состава, производственного оборудования и других устройств, от интенсивности эксплуатации подвижного состава и других объектов отрасли[10, с.27].

Современный тип эколого-экономического развития страны в целом и железнодорожного транспорта, в частности, можно определить как техногенный тип экономического развития, т.е. природоёмный, базирующийся на использовании искусственных средств производства, созданных без учета экологических ограничений. При этом наносится значительный экономический ущерб, являющийся стоимостной оценкой загрязнения окружающей среды и деградации природных ресурсов.

Наиболее опасными, с экологической точки зрения, предприятиями и объектами железных дорог являются промывно-пропарочные пункты для наливного подвижного состава, пункты дезинфекции вагонов для перевозки животных и биологически опасных веществ, шпалопропиточные и щебеночные заводы, локомотивные и вагонные депо, подвижной состав, перевозящий нефтепродукты и взрывчатые вещества. Экологическую безопасность могут нарушать и физические факторы, возникающие при работе объектов железнодорожного транспорта (шум, вибрация, электрические и электромагнитные поля, взрывы, пожары) [17, с.53].

Воздействие железнодорожного транспорта на природу обусловлено

строительством дорог, производственно-хозяйственной деятельностью предприятий, эксплуатацией железных дорог и подвижного состава, перевозками грузов и пассажиров, сжиганием большого количества топлива и др.

Загрязнения накладываются на фоновые загрязнения от производственной, хозяйствен-но-бытовой деятельности общества, от объектов теплоэнергетики, промышленности, сельскохозяйственной и других видов деятельности. Часто в районах станций и узлов железных дорог загрязнения превышают допустимые нормы.

Суммарные прямые и косвенные энергетические выбросы ОАО «РЖД» в период с 2015 по 2021 г. составляли 36 - 37,6 млн. тонн CO₂ в год (рисунок 1.8).

Динамика выбросов парниковых газов определялась, прежде всего, ростом перевозочной работы и соответствующим увеличением потребления топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов.



Рисунок 1.8 – Доли участия в выбросах транспортом

При этом, на фоне роста перевозочной работы ОАО «РЖД» сократило

свои суммарные выбросы парниковых газов к 2020 г. на 48% от уровня 1990 г., тем самым выполнив на уровне компании целевую задачу по сокращению национальных выбросов парниковых газов к 2020 г. на 25% относительно уровня 1990 г., установленную Указом Президента Российской от 30 сентября 2013 г. N 752 «О сокращении выбросов парниковых газов».

Достигнутый уровень сокращения выбросов, при условии его сохранения в ближайшее десятилетие, является также достаточным, чтобы выполнить условие национальной цели на 2030 г, установленной Указом Президента

Российской Федерации от 4 ноября 2020 г. N 666, предусматривающей сокращение выбросов парниковых газов на 30% относительно уровня 1990 г.

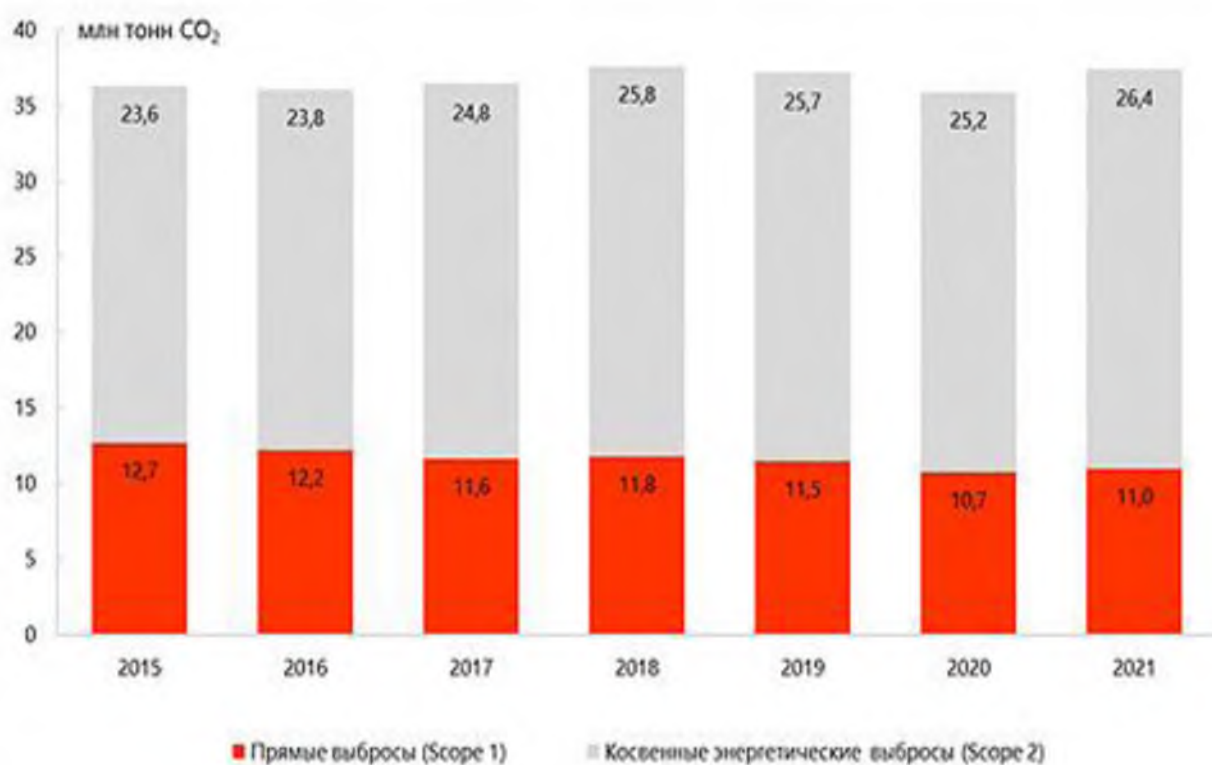


Рисунок 1.9- Динамика прямых и косвенных энергетических выбросов ОАО «РЖД» в 2015-2021 гг. (млн. тонн CO₂)

Вместе с тем в период 2015-2021 гг. снижался параметр углеродоемкости деятельности ОАО «РЖД» - удельный показатель суммарных прямых и косвенных энергетических выбросов парниковых газов в расчете на единицу произведенной работы (тонно-километр брутто).

Именно этот показатель наиболее точно отражает усилия компании в направлении низкоуглеродного развития, т.к. не зависит от объема оказанных услуг.

Современное состояние и итоги реализации Экологической стратегии в предшествующий период

Стационарные источники. Выбросы от стационарных источников составляют порядка 25% в общем объеме выбросов ОАО «РЖД». За период 2015-2021 гг. выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников снижены на 41% (рисунок 1.10).

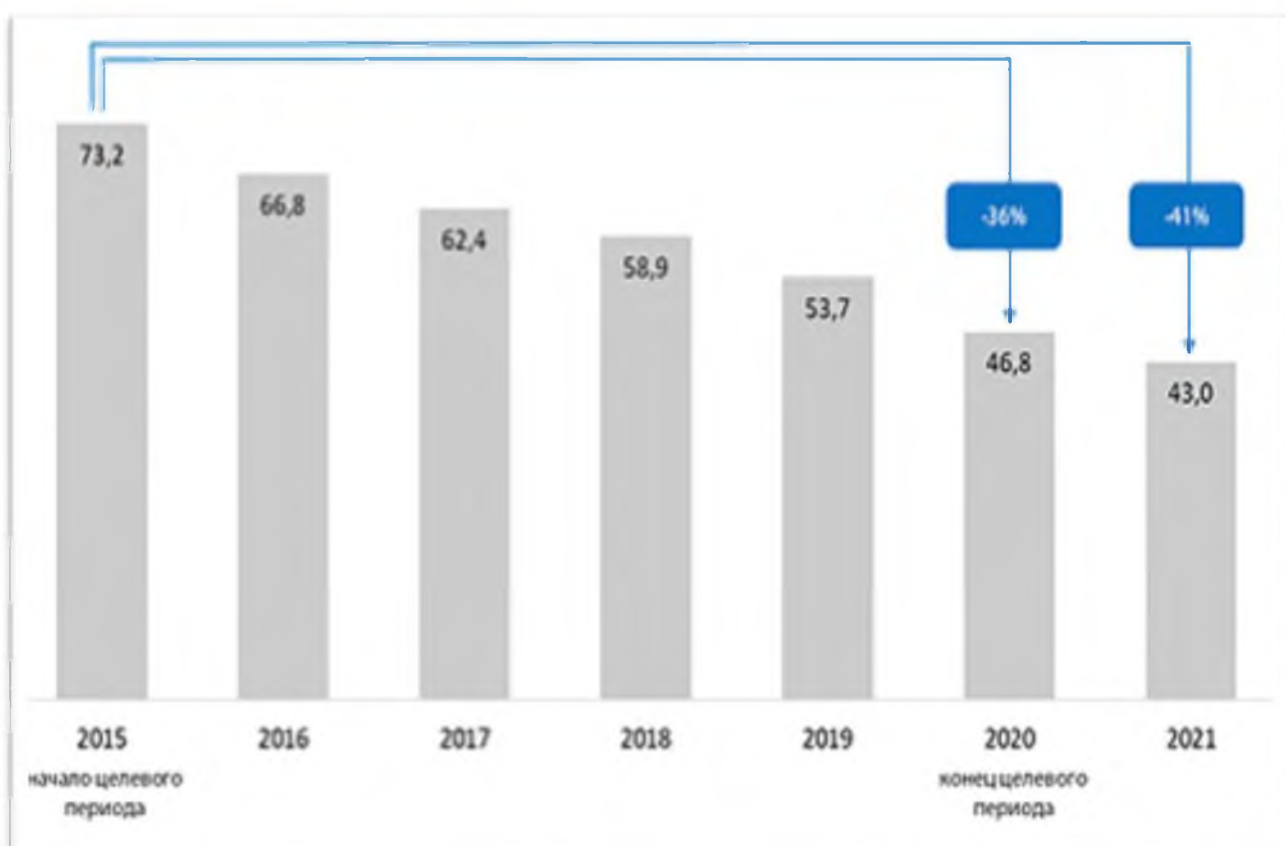


Рисунок 1.10 - Выбросы загрязняющих веществ в воздух от стационарных источников ОАО «РЖД» в 2015-2021 гг. (тыс. тонн).

К окончанию предыдущего целевого периода Экологической стратегии в 2020 г. сокращение составило 36% по отношению к уровню базового 2015 г., то есть опередило целевой уровень «инновационного» сценария (18,5%).

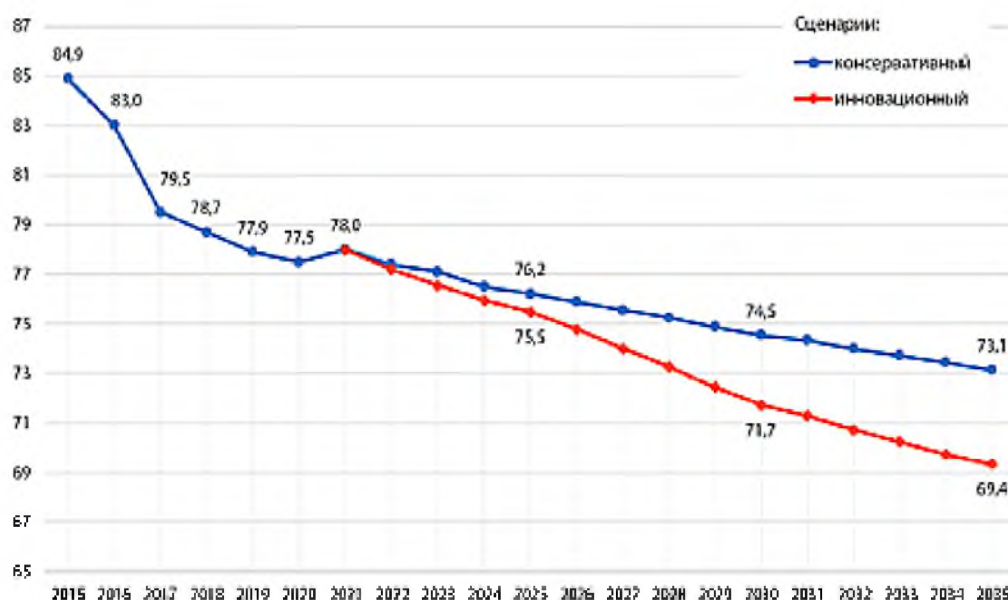


Рисунок 1.11 - Динамика показателей углеродоемкости деятельности ОАО «РЖД» в 2015-2021 гг. и прогнозные показатели на 2030 и 2035 гг.(кг

Снижение выбросов достигнуто по всем приоритетным видам загрязняющих веществ, в том числе твердым, диоксиду серы, оксиду углерода, оксидам азота, углеводородам, включая летучие органические соединения (ЛОС), а также группе прочих веществ.

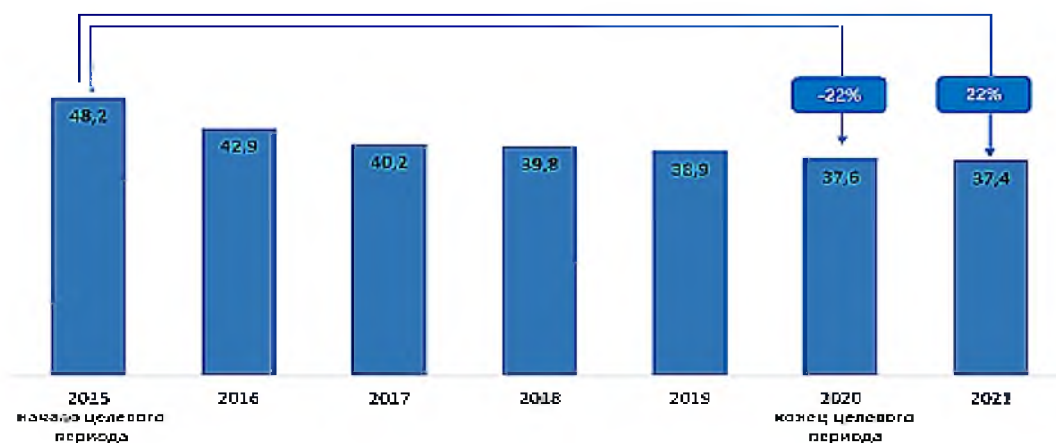


Рисунок 1.12 - Динамика показателей удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников ОАО «РЖД» в 2015-2021 гг

Более половины массы суммарных выбросов приходилось на косвенные энергетические выбросы. Их доля к 2021 г. увеличилась до 71%, что

обусловлено опережающим ростом перевозочной работы на электрической тяге по сравнению с дизельной тягой и постепенным увеличением доли электрической энергии в общем энергетическом балансе компании.

В этом объеме не учитывались выбросы от маневровых и магистральных локомотивов, ССПС, и другой техники, в том числе при работе на холостом ходу. Эти выбросы учтены далее в составе передвижных источников.

2 Общие сведения о транспортной системе Северо-Кавказской железной дороги

2.1 Особенности транспортной системы Северо-Кавказской железной дороги

В целях удовлетворения потребностей экономики и населения Краснодарского края в перевозках грузов и пассажиров 23 сентября 1946 года было образовано Краснодарское отделение Северо-Кавказской железной дороги.

В 2023 году оно преобразовано в Краснодарское отделение-структурное подразделение Северо-Кавказской железной дороги-филиала ОАО «Российские железные дороги» (рисунк 2.1). На предприятиях Краснодарского отделения дороги работает более 24 тысяч человек.



Рисунок 2.1- Схема Северо-Кавказской железной дороги

Северо-Кавказская железная дорога (СКЖД) охватывает ныне стальными рельсами обширную территорию юга России: от Черного и Азовского морей на западе до Каспийского на востоке, от среднего течения

Дона на севере до горных перевалов Кавказа на юге. Граничит с ж.д. Украины, Азербайджана и Грузии. Взаимодействует с водным транспортом в портах Дона, Черного, Азовского и Каспийского морей.

За время со дня постройки первой небольшой изолированной ж/д ветки Северо- Кавказская железная дорога превратилась в одну из крупнейших, технически оснащенных ж/д магистралей России.

В наши дни она в полной мере удовлетворяет потребности рынка транспортных услуг многоотраслевой экономики и населения Дона, степного Предкавказья и С.Кавказа, по своим техническим возможностям способна обеспечить мощный транзитный поток грузов и пассажиров.

СКЖД представляет собой неотъемлемую часть единого транспортного организма России и потому понять и осмыслить события и процессы, происходившие на этой отдельно взятой дороге в прошлом, можно лишь в контексте исторического развития всех железных дорог России и в контексте истории того края, куда пришла рельсовая колея на смену устаревшим путям сообщения. Издержки благополучного развития транспортной инфраструктуры в Краснодарском крае:

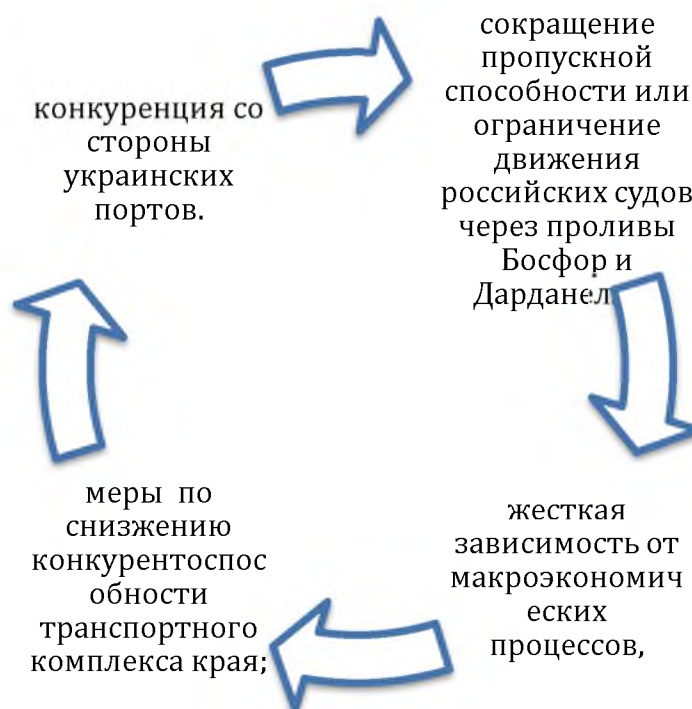


Рисунок 2.2 - Возможные риски

Северо-Кавказская железная дорога (СКЖД) охватывает ныне стальными рельсами обширную территорию юга России: от Черного и Азовского морей на западе до Каспийского на востоке, от среднего течения Дона на севере до горных перевалов Кавказа на юге. граничит с ж.д. Азербайджана и Грузии. Взаимодействует с водным транспортом в портах Дона, Черного, Азовского и Каспийского морей.

Важными направлениями усиления инвестиционной привлекательности транспортного комплекса и связи являются (рисунок 2.3):

1 по предварительным предположениям, приоритетным является углубление частного и государственного партнерства, в котором могут быть концессии в сфере морских и аэропортов, городского транспорта, железнодорожных объектов;

2 однако нельзя исключать государственную поддержку отрасли, которая не должна ограничиваться в обеспечении финансовых рисков, но не менее важна государственная поддержка, при условии длительного срока окупаемости, убеждении инвесторов и других участников в общественной важности инвестиционного проекта.

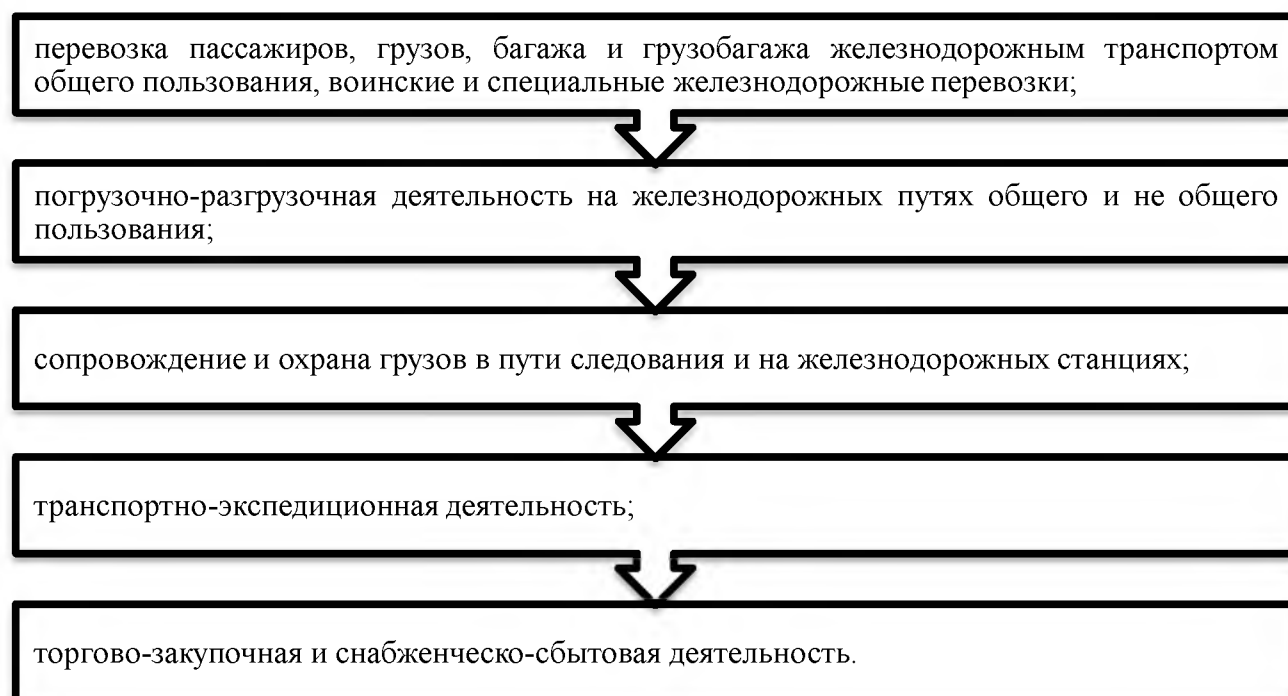


Рисунок 2.3 – Главные задачи отрасли в крае

Длина главных путей отделения дороги составляет 2768,7 км и объединяет в себе 11 дистанций пути: Тихорецкую, Кавказскую, Армавирскую, Белореченскую, Туапсинскую, Сочинскую, Краснодарскую, Новороссийскую, Тимашевскую, Староминскую, Горячий-Ключ и две дистанции лесонасаждения: Тихорецкую и Туапсинскую. Длина приемо-отправочных и станционных путей составляет 1578,8 км., подъездных путей-237,5 км.

На отделении расположено 154 станции, в том числе 27 разъездов, а также 11 опорных центров станций: Краснодар-1, Краснодар-Сортировочный, Новороссийск, Крымская, Тимашевская, Тихорецкая, Кавказская, Белореченская, Туапсе, (Майкоп) и Адлер. Шесть вагоноремонтных депо: Адлер, Новороссийск, Армавир, Кавказская, Белореченск и Краснодар – осуществляют ремонт и обслуживание пассажирских вагонов и поездов, а также ремонт грузовых вагонов.

Для обслуживания поездов в пути следования задействованы 10 основных пунктов технического обслуживания вагонов, из них 3 сетевого значения: Новороссийск, Туапсе, Краснодар-Сортировочный. На отделении дороги имеется 5 локомотивных депо: Краснодарское, Тихорецкое, Тимашевское, Туапсинское, Кавказское.

Восемь восстановительных поездов на станциях приписки: Тихорецкая, Крымская, Кавказская, Армавир, Тимашевская, Краснодар, Туапсе, Белореченская. Три путевые машинные станции: Старотитаровская, Кривенковская, Тимашевская.

Шесть дистанций сигнализации и связи: Тихорецкая, Кавказская, Туапсинская, Краснодарская, Тимашевская, Крымская.

Три механизированные дистанции погрузочно-разгрузочных работ: Краснодарская, Кавказская, Туапсинская.

Три дистанции электроснабжения: Краснодарская, Кавказская, Туапсинская. На Краснодарском отделении дороги имеется 17 тоннелей, первый из которых был построен в 1887 году, последний в 1978 году. На направлении Белореченская-Адлер находятся 14 тоннелей, Крымская-Новороссийск-2,

Краснодар-Туапсе-1.

Непосредственно в Краснодарском крае открыты: железнодорожное паромное сообщение между Россией (порт Кавказ) и Украиной через Керченский пролив, прямое железнодорожное сообщение между Москвой и Сухуми, новые маршруты курсирования скоростных электропоездов повышенной комфортности на участках Краснодар – Минеральные Воды, Минеральные Воды – Белореченская, Туапсе -Адлер.

В связи с быстрым развитием портов Азово-Черноморского бассейна значение железнодорожного транспорта для бесперебойного обеспечения перевозок грузов в регионе уже в ближайшие годы существенно возрастает.

За последние годы выполнены значительные работы по развитию инфраструктуры железнодорожного транспорта в Краснодарском крае. ОАО «РЖД» многое сделало для обеспечения бесперебойного сообщения с портами и курортами региона. Наибольший объем работы железнодорожным транспортом осуществляется по обслуживанию портов Новороссийск, Туапсе и портов Таманского полуострова, благодаря финансовой поддержки финансовых на :



Рисунок 2.4 – Улучшение инфраструктуры за последние годы

В 2022 году в сообщении с портами Азово-Черноморского бассейна железнодорожным транспортом было перевезено около 57 млн.тонн внешнеторговых грузов, что составило более 32% от общего объема перевозок, осуществляемых через все порты страны.

По заявкам инвесторов объемы перевозок через порты Азово-Черноморского бассейна, осуществляемые с участием железнодорожного транспорта, могут возрасти к 2025 году почти в 3 раза по сравнению с уровнем 2006 года[23, с.11].

Рост объемов перевозок грузов в основном обусловлен увеличением перевалки через порт Новороссийск (на 15 млн.тонн или в 1,6 раза по отношению к 2022 году) с доведением объемов переработки внешнеторговых грузов станцией Новороссийск до 40 млн.тонн в год, а с учетом обработки внутрироссийских грузов - до 45 млн. тонн в год.

Также значительный рост грузопотоков прогнозируется на Таманском полуострове в связи со строительством нового порта Тамань. Генеральной схемой развития порта предусматривается строительство перегрузочных комплексов суммарной пропускной способностью 33,5 млн. тонн.

В настоящее время Краснодарское отделение обеспечивает 55% общего объема дальних пассажирских перевозок Северо-Кавказской железной дороги.

По приросту объемов перевозок пассажиров в сообщении с регионами РФ, ближним и дальним зарубежьем Краснодарский край также занимает первое место среди субъектов Федерации, территорию которых обслуживает Северо-Кавказская железная дорога.

За время со дня постройки первой небольшой изолированной ж/д ветки Северо- Кавказская железная дорога превратилась в одну из крупнейших, технически оснащенных ж/д магистралей России.

В наши дни она в полной мере удовлетворяет потребности рынка транспортных услуг многоотраслевой экономики и населения Дона, степного Предкавказья и С.Кавказа, по своим техническим возможностям способна обеспечить мощный транзитный поток грузов и пассажиров. СКЖД

представляет собой неотъемлемую часть единого транспортного организма России и потому понять и осмыслить события и процессы, происходившие на этой отдельно взятой дороге в прошлом, можно лишь в контексте исторического развития всех железных дорог России и в контексте истории того края, куда пришла рельсовая колея на смену устаревшим путям сообщения.

2.2 Эколого-геоморфологическая ситуация на участке Туапсе-Адлер

Обособленным подразделением Краснодарского отделения СКЖД является Туапсинская дистанция пути.

Основными задачами предприятия является обеспечение установленного объема перевозок на обслуживаемом участке от ст. Туапсе до ст. Комсомольская - Апшеронская при полной их безопасности и оптимальных затратах на выполнение требуемых объемов работ по текущему содержанию и ремонту ж. д. пути, проведения эффективной экономической политики, развитие подсобно-вспомогательной деятельности повышающих рентабельность работы и способствующих улучшению социального положения работников Туапсинской дистанции пути.

Дистанция пути имеет лицензию на осуществление перевозок собственных грузов.

Для осуществления хозяйственной деятельности, предприятие наделяется частью имущества отделения дороги. Имущество относится исключительно к федеральной собственности, распоряжается только по согласованию с отделением дороги.

Материально-техническую базу средств ПЧ составляют основные фонды и оборотные средства, которыми наделяет отделение дороги и стоимость отражается в балансе.

За проверяемый период вневедомственными контролирующими организациями проверок не производилось.

В последние годы, в связи с ростом пассажирских перевозок на участке Туапсе-Адлер (рисунок 2.5), в летний период, появились затруднения в движении пассажирских поездов из-за недостаточной пропускной способности линии.



Рисунок 2.5 - Основные станции и объекты по пути дистанции Туапсе-Адлер

Участок Туапсе-Адлер имеет протяженность 103 км. Состоит из 11 однопутных перегонов, 8 железнодорожных тоннелей длиной 3,5 км и 271 моста развернутой длиной 7,1 км. При этом 85,7% участка проходит по береговой линии в зоне действия размывных и селевых процессов.

Размеры движения в существующем графике на участке Туапсе-Сочи составляют 57 пар поездов (40 пассажирских, 11 пригородных и 6 грузовых пар поездов), на участке Сочи-Адлер - 48 пар поездов (39 пассажирских, 6 пригородных и 3 грузовых пары поездов).

Учитывая наметившуюся в последние годы тенденцию роста спроса населения на отдых в санаторно-курортных зонах Черноморского побережья и следовательно в пассажирских железнодорожных перевозках, в настоящее время невозможно организовать пропуск дополнительных пассажирских и

пригородных поездов в удобное для пассажиров время. Дополнительную нагрузку на железнодорожную инфраструктуру вызовут перевозки пассажиров и грузов, связанные с проведением Олимпиады в 2014 году.

Для решения проблемы увеличения пропускной способности на ближайшую перспективу по перевозке пассажиров и грузов необходимо построить 30 км вторых путей, что позволит перевести дополнительно к существующим объемам 10-12 млн. тонн груза и обеспечить потребности в перевозке пассажиров[14, с.72].

На СКЖД рассмотрим отдельно участок Туапсе – Адлер (однопутный электрифицированный участок постоянного тока протяженностью 150 км.) находится на одном из гл. пассажирских направлений СКЖД. Он включает в себя 12 станций и разъездов, 24 пассажирских остановочных пункта. в «пик» летних перевозок 2012 г.

Участок Туапсе – Адлер обеспечивал пропуск 37 пар пассажирских и 6 пар пригородных поездов, при этом пропускная способность была практически исчерпана. Это приводило к резкому снижению (до 30 км/ч) маршрутных скоростей. В 2013 г. Дорога предприняла ряд действенных мер по повышению пропускной способности участка: велась реконструкция станции Адлер с удлинением приемоотправочных и экипировочных путей.

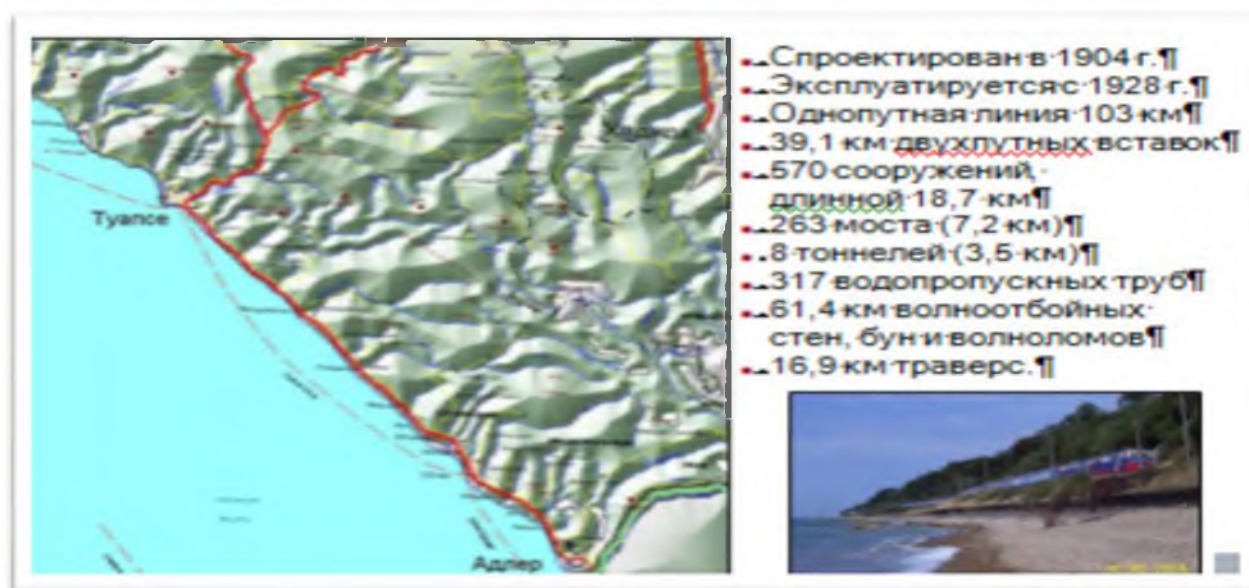


Рисунок 2.6 - Геоморфология протяженности отрезка Туапсе- Адлер

Наряду с пассажирским комплексом широкое развитие получают на магистрали и грузовые припортовые станции, ж/д подходы к южным морским портам.

Для осуществления хозяйственной деятельности, предприятие наделяется частью имущества отделения дороги. Имущество относится исключительно к федеральной собственности, распоряжается только по согласованию с отделением дороги.

Материально-техническую базу средств пассажирского комплекса, оставляют основные фонды и оборотные средства, которыми наделяет отделение дороги и стоимость отражается в балансе.

За проверяемый период вневедомственными контролирующими организациями проверок не производилось.

Наряду с пассажирским комплексом широкое развитие получают на магистрали и грузовые припортовые станции, ж/д подходы к южным морским портам.

Обособленным подразделением Краснодарского отделения СКЖД является Туапсинская дистанция пути.

Характеристика и строение дистанции пути.

Туапсинская дистанция пути обслуживает 5 направлений: Белореченская – Туапсе, Комсомольская – Апшеронская, Кривенковская – Туапсе, Краснодар – Кривенковская, Туапсе – Сортировочная, Туапсе – Пассажирская;

Дистанция пути находится в сложных топографических условиях на перевальном участке горной местности. Протяженность кривых участков составляет 96,4 км или 55,8;% от общей протяженности.

В состав дистанции пути входят 6 тоннелей, 187 мостов общей протяженностью 8,8 км, 274 водопропускных труб общей протяженностью 5,85 км.

Земляное полотно большей частью расположено на оползневых косогорах, имеют 147 «больных мест», в которой присутствуют инженерные

сооружения(рисунок 2.7).

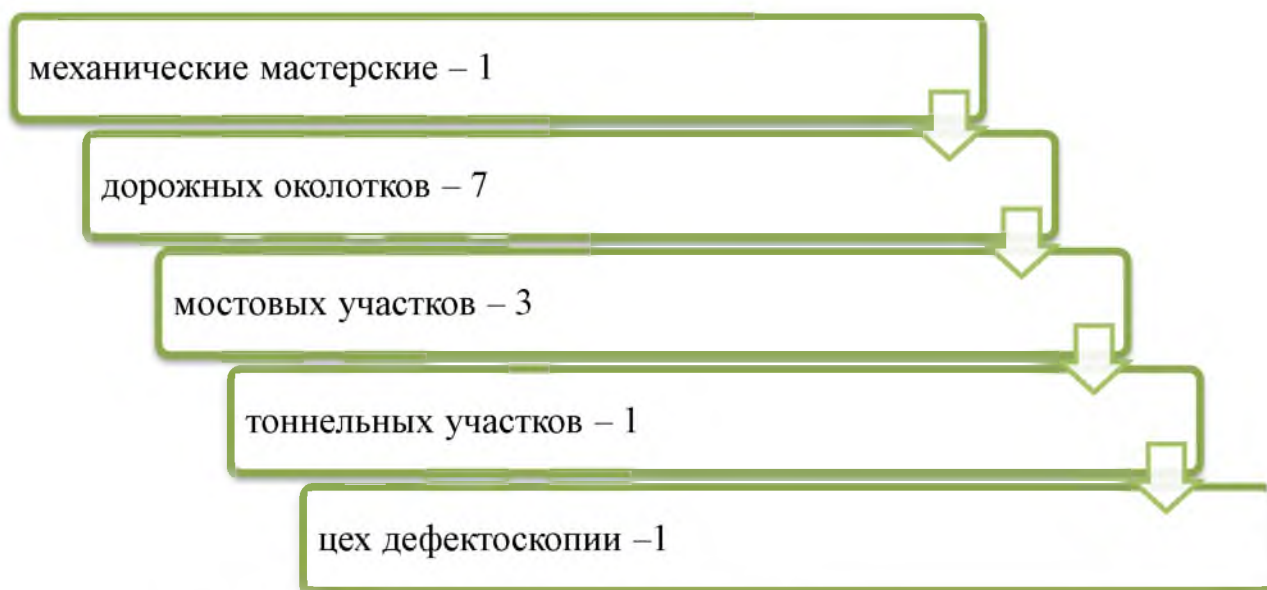


Рисунок 2.7 – Составляющие инфраструктуры

Вместе с тем, для участка Туапсе – Адлер существует большой проблемный вопрос: необходимость проведения берегоукрепительных работ и строительство двухпутных вставок.

Участок Туапсе – Адлер характеризуется наличием скально-обвальных косогоров, оползней и водоразмывных мест.

В результате штормового воздействия моря, гидрологических и климатических условий интенсивно разрушаются искусственные защитные и укрепительные сооружения. Кроме того, происходит постоянная миграция защитных волногасящих пляжей и ежегодное уменьшение защитной пляжной полосы.

Только для отсыпки защитной пляжной полосы необходим ежегодный объем привозных грунтов в среднем 170 тыс. кубометров. На текущее содержание и капремонт искусственных сооружений и земляного полотна на участке Туапсе – Адлер дорога затрачивает ежегодно около 200 млн. руб. А ведь состояние пляжей – вопрос не только железной дороги.

Учитывается, что участок Туапсе – Адлер является курортной зоной Черноморского побережья для отдыха жителей всех регионов России,

необходимо для решения поставленных вопросов придать этой проблеме государственный статус.

Но, надо наверно, добавить, что в настоящее время рассматривается вопрос о переносе железнодорожного полотна Туапсе-Адлер как минимум на 10 км в глубину от побережья. Ведь полотно проходит всего в каких-нибудь 30-40 метрах от кромки морского берега, что создает массу неудобств как отдыхающим на пляжах людям, так и пассажирам

. Санитарная зона начинается за 30 км до Туапсе в поселке Кривенковском, а заканчивается лишь в поселке Лазаревском, до которого не менее 50 минут езды от Туапсе.

Воплотить в жизнь столь дорогостоящий проект решаются с целью защиты экологических условий.. Но пока неясно, что окажет экологическому состоянию побережья большой вред: сама железная дорога или выхлопные газы многочисленного автотранспорта, на котором люди будут вынуждены добираться от железнодорожных станций до пансионатов и домов отдыха, находящихся в непосредственной близости к морю.

Нельзя оставить без внимания , что в связи с увеличением спроса на отдых в курортных зонах Чёрного моря и ростом популярности пассажирских железнодорожных перевозок, в настоящее время уделяют должное внимание на дополнительные пассажирские и пригородные поезда, чтобы удовлетворить потребности пассажиров.

Текущий график движения включает 57 поездов на маршруте Туапсе — Сочи (40 пассажирских, 11 пригородных и 6 грузовых поездов). На участке Сочи — Адлер курсируют 48 поездов (39 пассажирских, 6 пригородных и 3 грузовых поезда), которые кстати в сильной зависимости находятся от сезона и общеполитической обстановкой в стране.

Инженерные изыскания и анализ дальнейшего развития привели к выводу, что повышение пропускной способности как перевозок промышленных и сельскохозяйственных грузов и пассажиров в ближайшем будущем, нужно проложить более чем 100 километров дополнительных путей.

Это позволит перевезти ещё 10–12 миллионов тонн грузов и удовлетворить спрос на пассажирские перевозки.

Основной источник загрязнения воздуха на предприятии — мазутная котельная. После её модернизации общий объём выбросов сократится с 36,32596 тонны до 13,012903 тонны, то есть на 64,2 %.

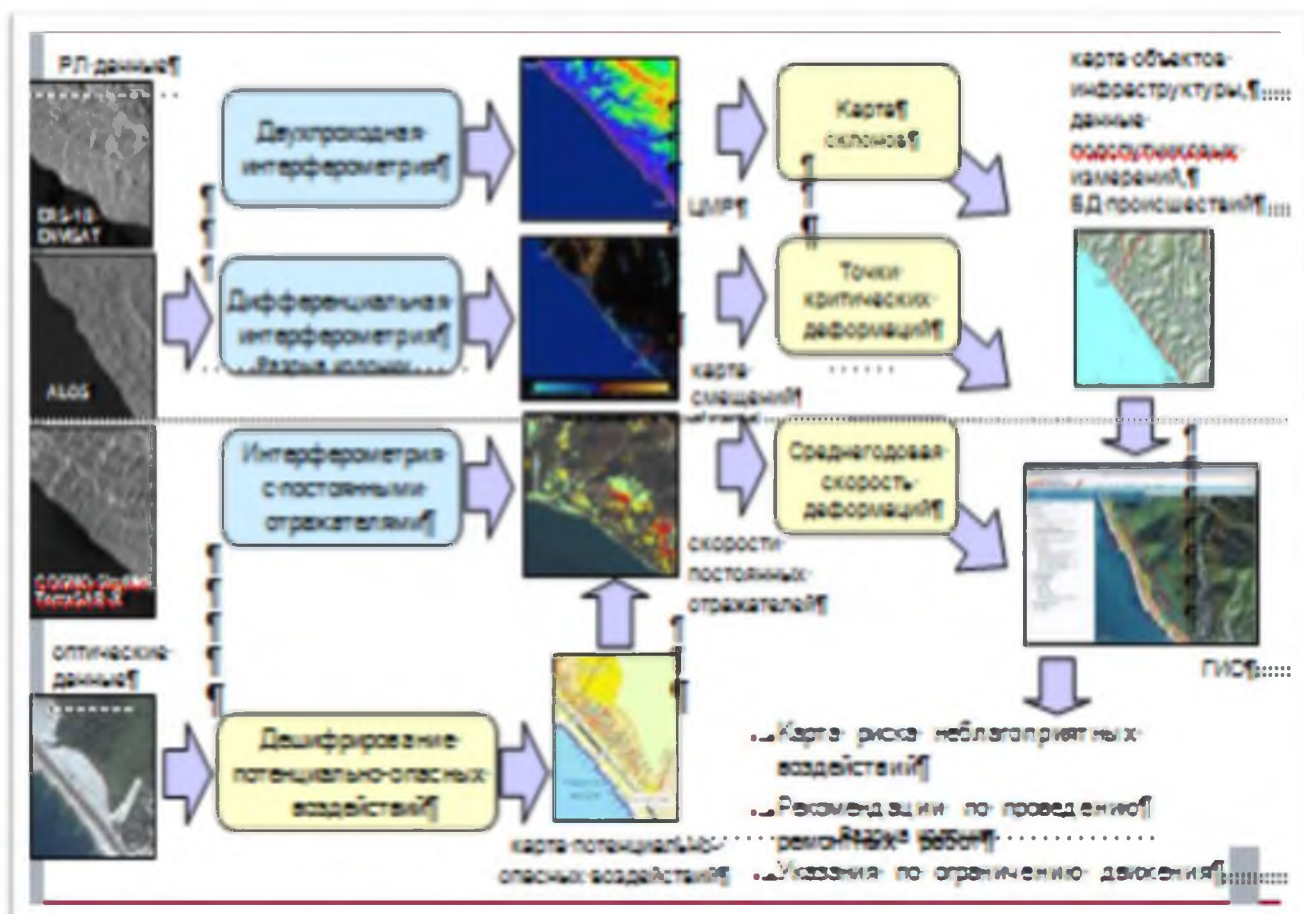


Рисунок 2.8 – Аналитический материал экологических проблем на трассе.

Для начала рассмотрим выполнение производственных показателей.

Производственными показателями дистанции пути, являются выполнение плановых заданий и динамика статистической отчетности характеризующей состояние безопасности движения поездов в пределах обслуживаемого участка.

Эта базовая оценка содержания пути, количество браков в работе, количество обслуживаемых километров с неудовлетворительной оценкой, количество выдаваемых предупреждений для ограничения скорости движения поездов, количество издержек поездов, количество неисправностей

технических средств, приведших к задержкам поездов (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Анализ производственных показателей

Показатели		2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Бальная оценка содержания пути	План	108	169	97	103
	Выполн.	116	228	143	85
	% выполнения	95	74	68	117
	Неудовл. км.	109	664	253	60
Браки в работе, шт.		2	1	6	1
в т.ч. строгого учета		0	0	0	1
Кол-во повреждений рельсовых цепей, шт.		61	59	65	65
Установлено предупреждений по состоянию пути, шт.		198	853	273	158
Задержано поездов:					
- пассажирских, поезд/час		2/0,95	60/19,1	31/10	2/0,49
- грузовых, поезд/час		113/213,4	68/49,4	171/120,27	80/44,4

Приведенный анализ показывает динамику улучшения текущего содержания пути с 2022года. Впервые за четыре года выполнено плановое задание по бальной оценке содержания пути за полугодие. Состояние пути за истекший период по сравнению с 2023годом улучшено на 58 баллов.

Таблица 2.2 - Количество выявленных неисправностей

Период	2022год				2023 год			
	2 ст.	3 ст.	4 ст.	Повтор	2 ст.	3 ст.	4 ст.	Повтор
Февраль	7751	140	4	20	4631	37	1	2
Март	6868	135	6	16	4249	41	3	2
1 квартал	21558	374	28	57	13839	159	15	13
Апрель	8336	131	17	20	4141	53	7	1
Май	8218	172	11	18	3594	51	4	0
Июнь	6868	135	16	22	1574	38	15	7
2 квартал	23422	438	44	60	9309	142	26	8
1 полугодие	44980	812	72	117	23148	301	41	21
% к 2023г.					52	37	57	18

В четыре раза снижено количество неудовлетворительных километров и на 50% выявленных неисправностей. Уменьшено количество выдаваемых предупреждений и задержек пассажирских и грузовых поездов.

В 1 полугодии 4 околотка дистанции 14 выполнили плановую балльную оценку содержания пути. По сравнению с аналогичным периодом прошлого года увеличилось число околотков, имеющих оценку содержания пути до 100 баллов с двух околотков в 2021 году до пяти в 2022 году и девяти в 2023 году.

Таблица 2.3 - Анализ выполнения балльной оценки содержания пути по околоткам дистанции пути

№ околотка	2021г.	2022г.	2023г.			Кол-во неудовлетворительных км за год.		
			план	выполнение	%	2021	2022	2023
1	124	35	35	39	91	5	0	0
2	70	34	41	45	94	7	0	1
3	101	65	74	60	123	9	1	1
4	135	67	55	63	87	21	5	4
5	362	117	77	63	122	85	16	5
6	214	112	87	80	109	55	13	5
7	181	159	117	124	94	22	14	2
8	94	49	80	68	118	3	1	2
9	365	139	90	109	83	41	12	10
10	415	274	47	49	96	128	61	2
11	220	228	37	44	84	20	15	1
12	176	181	110	180	61	19	13	14
13	302	145	102	108	94	98	25	8
14	411	289	97	105	92	133	77	5
Итого	228	143	103	85	117	644	253	60

Приведенный анализ свидетельствует о стабильном улучшении качественного состояния инженерных коммуникаций на дороге.

Согласно общепринятым правилам, оценка стабильности и успешной эксплуатации опирается на основные объемные и качественные показатели деятельности дистанций пути в условно-натуральных показателях принято учитывать: грузонапряженность и участковую скорость обслуживаемого участка, отраженная в таблице 2.4

Таблица 2.4 - Грузонапряженность и участковая скорость участка

Показатель работы	Отчет, 2022г.	План, 2023 г.	Отчет, 2023 г.	Процент	
				к плану	2022г.
Грузонапряженность, млн.т.км.бр	2333,2	2292	2301	100,4	98,6
Участковая скорость, км/ч	43,5	---	42,37	---	-1,13

По статистике оказалось, что в общем понимании, качественные показатели дистанции пути за 2023 год ухудшились по отношению к 2022 году: 98,6 %, а следующий важный факт как грузонапряженность и невыполнение участковой скорости -1,13 км/ч.

Соответственно чему в истекшем году, на дистанции пути было выдано много нареканий комиссиями НОД, ЦРБ, УРБП, УРБ, РБП, которые устранялись нарушением сроков и требовали выполнения дополнительных незапланированных работ, а также вагонами путеизмерителями.

Проведем анализ выполнения работ по ремонту пути и сооружений силами ПЧ. Для этого воспользуемся таблицей 2.5.

Таблица 2.5- Ремонт пути и сооружений силами ПЧ

Наименование работ	<u>Изм.</u>	<u>Выпол.</u> 2022г.	План 2023 г.	<u>Выпол.</u> 2023г.	%выполне ния
Средний ремонт пути (силами ПЧ)	км	10,6	---		
Средний ремонт пути (силами ПМС)	км	17	10	10	100
<u>Подъемочный ремонт пути</u>	км	17,2	5	5,5	100
<u>Смена рельсов старогодными</u>	км	4,8	4	5,2	130
<u>Смена стрелочных переводов:новыми (дерево)и(ж/б)</u>	<u>ж-т</u>	4	4	4	100
<u>старогодными (дерево)</u>			1	1	100
<u>Смена переводного бруса</u>	<u>ж-т</u>	1	2	6	300
Капитальный ремонт ИССО	т. руб.	890	400	350	87
Капитальный ремонт полотна	т. руб.	1042	150	150	100
Ремонт пунктов обогрева	т. руб.	192	180	116	64
Ремонт административного здания	т. руб.	196			
Ремонт здания ОЭРП-2	т. руб.	453	500	---	---

Анализируя процент выполнения ремонтных работ 2022года к 2023году видно, что уменьшили объемы на капитальный ремонт ИССО, ремонт пунктов обогрева, ремонтные работы в 2023 году в административном здании и здании ОЭРП-2 не проводились вообще.

Проведем анализ выполнения работ по текущему содержанию пути. Для этого воспользуемся таблицей 2.6.

Таблица 2.6 Выполнение работ по текущему содержанию пути

Наименование работ	Изм.	Выпол. 2022г.	План 2023 г.	Выпол. 2023г.	%выполне ния
Средний ремонт пути (силами ПЧ)	км	10,6	---		
Средний ремонт пути (силами ПМС)	км	17	10	10	100
Подъемочный ремонт пути	км	17,2	5	5,5	100
Смена рельсов старогодными	км	4,8	4	5,2	130
Смена стрелочных переводов: новыми (дерево)и(ж/б)	к-т	4	4	4	100
старогодными (дерево)			1	1	100
Смена переводного бруса	к-т	1	2	6	300
Капитальный ремонт ИССО	т. руб.	890	400	350	87
Капитальный ремонт полотна	т. руб.	1042	150	150	100
Ремонт пунктов обогрева	т. руб.	192	180	116	64
Ремонт административного здания	т. руб.	196			
Ремонт здания ОЭРП-2	т. руб.	453	500	---	---

Основное перевыполнение плана по новой шпале на 163% из-за кустовой гнилости ограничений по шпалам, а также работа машин ВПР из-за корректировки плана в середине 2023 года.

Проведем анализ выполнения противоаварийных работ. Для этого воспользуемся таблицей 2.7.

Таблица 2.7 Выполнение противоаварийных работ

Наименование работ	Изм.	Выпол. 2021г.	План 2022г.	Выпол. 2023г.	% Выполн.
Переукладка рельсов	км	1,175	2	2,6	130
Усиление <u>закрестовинных</u> кривых:	кр.	4	2	2	100
усиление эпюры шпал					
постановка на щебень		4	2	2	100
Постановка рельсовых соединителей при всех видах работ,	шт.	8922	3000	17045	568
в том числе <u>дублирующих</u>	шт.	3172	800	6853	
ремонт соединителей	шт.	-	-	60	857
Постановка накладок АПАТЕК	к-т	41	70	70	100
Приведение кривых к расчетным параметрам	кр.	13	6	6	100
Ремонт рельсов методом обрезки концов	шт.	100	50	141	282
наплавки концов	рельсов	-	-	56	
Уложено отремонтированных рельсов	шт.	82	50	105	210
Технические ревизии околотов	рев.	10	10	9	90

Анализируя данную таблицу видно, что перевыполнили план по постановки рельсовых соединителей при всех видах работ, по ремонту рельсов методом обрезки концов и по уложению отремонтированных рельсов.

Произведем анализ содержания пути по проходу путеизмерительного вагона с помощью балловой оценки на каждый месяц и квартал (таблица2.8)

Таблица 2.8 -Оценка содержания пути по проходу вагона

Месяц/квартал	2022год				2023 год			
	план	вып.	%вып.	неуд.	План	вып.	%вып.	Неуд.
Январь	80	82	98	3	100	108	92	11
Февраль	80	125	44	21	100	93	107	7
Март	100	139	61	25	100	88	112	27
1 квартал	87	115	68	49	100	96	104	27
Апрель	100	109	91	16	80	72	110	6
Май	100	108	92	11	80	116	55	11
Июнь	100	76	124	2	80	112	60	10
2 квартал	100	98	102	29	80	96	83	27
Июль	100	11	89	11	90	102	87	14
Август	115	96	122	7	90	88	102	5
Сентябрь	115	137	81	22	90	76	115	3
3 квартал	110	115	95	40	90	89	101	22
Октябрь	110	89	119	3	85	106	72	15
Ноябрь	110	103	106	11	85	80	106	14
Декабрь	111	111	10	12	85	106	80	15
4 квартал	110	101	108	26	85	97	88	48
Год	103	109	94	144	89	95	94	124

По сравнению с 2023 годом количество неудовлетворительных километров уменьшилось на 20 километров, что составляет 86%.

За счет выполнения комплекса ремонтных и противоаварийных работ дистанция пути справилась за отчетный год с балловым заданием по текущему содержанию пути на 94%, так же и в 2023 году план был выполнен на 94 %, но плановое задание на 116% ужесточилось в текущем году, из чего можно сделать вывод о положительной динамике в работе дистанции пути.

Анализ рельсовых цепей за 2023-2024 год

За отчетный год было допущено 49 повреждений в работе рельсовых цепей, против 57 в 2023 году. Основное количество сбоев в работе рельсовых цепей произошло по причине – сгона изостыка.

Таблица 2.9 - Анализ причин повреждения рельсовых цепей

Причины неисправностей	2022год	2023 год
Отсутствие соединителей	19	11
Сгон стыка	12	10
Растянутый изостык	-	2
Пробой изостыка	3	5
Закорачивание изостыка	9	6
Переходное сопротивление	1	10
Прочие	6	3
Итого	57	49

На дистанции пути наблюдается прогресс в работе рельсовых цепей, постоянное снижение количества отказов в работе рельсовых цепей. Это достигнуто созданием бригады по обслуживанию рельсовых цепей в 2023 году с конкретным планированием заданий и повышенной отчетности за выполнение план-заданий.

3. Мероприятия по поддержанию экологической и инженерных сооружений береговой линии по пути Адлер- Туапсе

3.1 Защита инженерных сооружений на линии Туапсе—Адлер

По мнению многочисленных специалистов разной направленности, главной причиной быстрого разрушения пляжей, большей частью связана с удалением материалов из русел рек и береговой зоны, а также с неправильной застройкой прибрежной территории, включая строительство железной дороги и Сочинского порта. Согласно данным ЦНИИС ГОССТРОЯ СССР, в отдельные периоды до 1956 года для строительных нужд из этого района было извлечено до 175 тысяч кубических метров наносов. К 1967 году, по сравнению с 1914 годом, объём пляжного материала уменьшился с 13,9 миллионов кубических метров до 5,9 миллионов кубических метров, а средняя ширина пляжной полосы сократилась в 2,5 раза и составила всего 18–20 метров в 1968 году.

Еще с конца прошлого столетия здесь на этом отрезке, началась интенсивная отсыпка грунта Сочи — Адлер, которая затронула и другие территории. К началу 1970-х годов количество изъятых материалов немного снизилось и составило около 35 тысяч кубических метров[13, с.272].

В дальнейшем изъятие было запрещено, и берегоукрепительные сооружения пришлось демонтировать. Чтобы защитить размываемые участки, в начале 1990-х годов была построена вдольбереговая дамба, но это не привело к стабилизации берега.

Особую обеспокоенность вызывают незаконные изъятия аллювия в русле реки Мзымта для строительных целей. В результате сток речных наносов в береговую зону сократился до минимального уровня, и его едва хватает для поддержания пляжей на устьевом участке.

А к концу 90-х годов, Юго-восточнее устья реки разрушение морского побережья приняло катастрофический характер. За последние шесть лет линия берега на участке до мыса Константиновский отступила в среднем на 20 метров. Если такие темпы сохранятся, то через десять лет берег может потерять

не менее 100–110 метров.

В связи с этим многие прибрежные постройки и коммуникации окажутся под угрозой разрушения, а строящиеся олимпийские объекты могут пострадать. Шторм в ноябре 2007 года, вызвавший интенсивное разрушение пляжей и почти полное уничтожение берегозащитной дамбы, подтверждает этот вывод.

Говоря инженерным языком, в силу истощения рыхлых осадочных пород на пляже и подводном склоне Имеретинской низменности, очень интенсивно ускоряется физическое разрушение поверхностных слоёв неуплотнённых толщ. Согласно проведённым исследованиям, после обнажения реликтовые грунты разрушаются с катастрофической скоростью [24, с.125].

Вскоре выяснилось, что процесс этот необратим и оказался началом разрушения всей прежде характерной конструкции. Если, как казалось ранее эти грунты были полностью скрыты под слоем песка и гальки и не участвовали в современной динамике береговой зоны. Одно из последствий обнажения древних грунтов — перемещение линии свала глубин и вершин каньонов в направлении суши. Особенно быстро (до 1 метра в год) происходит врезание каньона «Новый», основное ложе которого состоит из легкоразрушаемых глинистых пород.

В связи с этим всё больше пляжного материала теряется на глубине, и размыв берега ускоряется. Полученные данные указывают на чрезвычайно быстрые изменения в рельефе морских берегов при переходе от количественных к качественным изменениям. Важно отметить, что в итоге берег, считавшийся единым целым и компактным превращается в абразионный денудационный характер с нынешней структурой и динамикой.

Для ученых специалистов, далеко не секрет, что в условиях без вмешательства хозяйственной деятельности, этот процесс происходил значительно длительное время и только особые катаклизмы или особые масштабные климатические изменения могли вызвать последствия.

Согласно палеогеографическим исследованиям, подобные изменения характерны для трансгрессивных фаз, когда из-за перекрытия устьев горных

рек значительно уменьшается количество твёрдых отложений, что приводит к периоду размыва пляжей и аккумулятивных форм.

Защита морских берегов от эрозии волнами является актуальной проблемой для многих стран. В России негативное влияние моря усложняет работу участка Туапсе — Адлер, около 90 километров которого проходят вдоль побережья, подверженного абразии, а также характеризуется наличием потока галечных наносов[18, с.48].

Хотя следует заметить, что за этот отрезок времени, для обеспечения безопасности путей, были построены различные инженерные объекты.

Некоторые из них нуждаются в ремонте. Кроме того, сейчас на этом направлении строится второй путь, который проходит в основном вдоль побережья. Также следует учесть, что безопасность движения поездов во многом зависит от природных условий.

В этом регионе сила штормового ветра может достигать 8 баллов. Благодаря надёжной работе берегозащитных сооружений можно значительно снизить риск транспортной изоляции Сочи — самого крупного курорта и столицы предстоящих зимних Олимпийских игр 2014 года. Существующая система берегозащиты представлена галечными пляжами, бетонными волноотбойными стенами, бунами (каменными или из бетонных блоков) и фасонными массивами



Рисунок 3.1 Выбоины волноотбойной стены



Рисунок 3.2 – Обрушение волноотбойной стены

Как видно из аналитического материала, около 10% бетонных волноотбойных стен протяжённостью примерно 70 километров к настоящему времени, находятся в плохом состоянии (рисунок 3.1), а на остальных некоторых участках берегозащитные сооружения полностью разрушены (рисунок 3.2).

Изучение причин разрушения показало, что при подмывании основания бетонной волноотбойной стены под воздействием её собственного веса происходит оседание отдельных бетонных блоков и, иногда, их обрушение в сторону моря.

Традиционные бетонные волноотбойные стены, если вдоль них перемещаются наносы и отсутствуют буны, нуждаются в дополнительной защите в виде облицовки. Иначе наносы могут проделать сквозное отверстие на всю ширину стены (обычно высотой 35–40 сантиметров), из-за чего грунт будет вымываться за стену, и она опрокинется в сторону суши под воздействием волн.

При этом выясняется, что обычная замена бетонных волноломов такими же бетонными конструкциями невыгодно, по причине их высокой стоимости и длительных сроков строительства. Новая конструкция волнолома. В 2018 году специалисты Московского государственного университета путей сообщения и компании «АпАТэК» предложили волнолом (рисунок 3.1) из композитных материалов, состоящий из двух основных элементов — армированного грунтового массива и стеклопластиковых панелей, соединённых якорными тягами.

Конструкция состоит из двух частей: армированный массив со стороны берега принимает на себя нагрузку от движущегося транспорта и веса грунта, а стеклопластиковая панель со стороны моря — нагрузку от морских волн и воздействие галечных взвесей. Таким образом, армированный массив защищается от размывания.

Их устанавливают ниже уровня моря, заглубляя в пляж. С фронтальной стороны они имеют вогнутую форму, которая отражает волны (см. рисунок 4).

Внутри расположены панели по бокам, соединённые с обратной стороны. Верхние части панелей, наклонные в сторону моря, заполнены пористым материалом и закрыты крышками из стеклопластика[4, с.35].

Для защиты от песчано-гравийной эрозии на фронтальную поверхность панелей наносят противозерозионное покрытие. В нижней части панелей предусмотрены дренажные отверстия для отвода грунтовых вод. Чтобы снизить давление на стену со стороны массива, крышки из стеклопластика наклонены в сторону берега, образуя угол с горизонтальной плоскостью, превышающий угол внутреннего трения грунта засыпки.

Должна быть обеспечена стабильная работа стеклопластиковых панелей благодаря их правильному взаимодействию с армированным грунтовым массивом, на который передаются нагрузки не только от панелей, но и от подвижного состава и собственного веса насыпи.

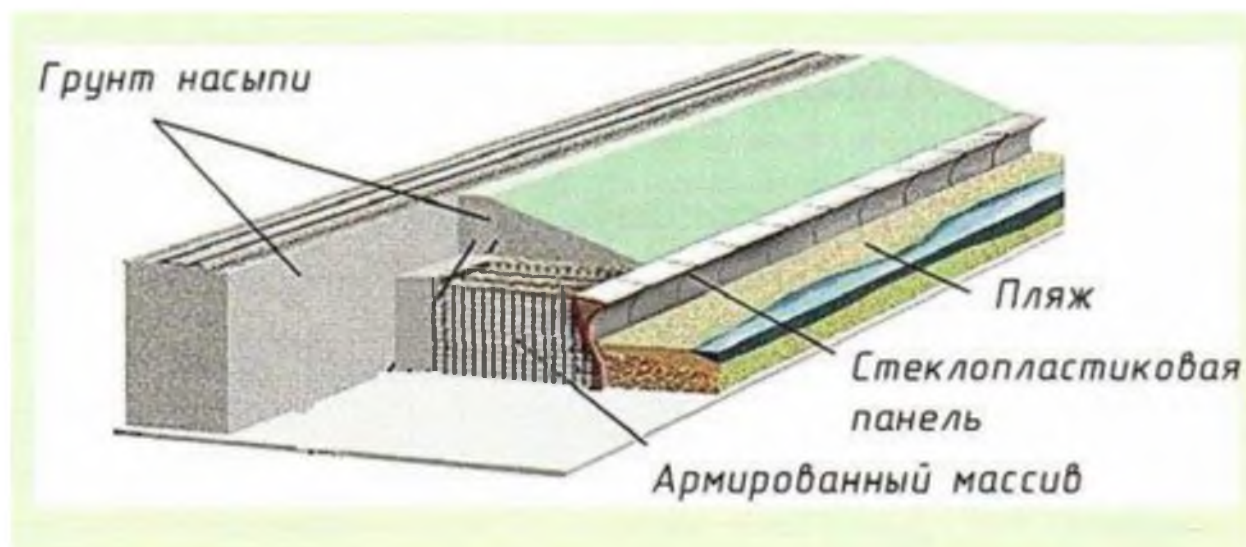


Рисунок 3.3- Конструкция волноотбойной стены из композитных материалов

Для надёжного крепления стеклопластиковых панелей к армогрунтовому массиву провели испытания на прочность при динамическом воздействии волн. В результате определили оптимальное расстояние между анкерами, которые соединяют стену с грунтом на двух уровнях: 0,7 и 1,6 метра от основания стены.

Именно, характерные физические свойства стеклопластиковых панелей

позволили уменьшить их вес, что сократило количество техники, необходимой для доставки и установки конструкций в проектное положение. Важно учесть, что масса одного метра секции стеклопластиковой панели высотой четыре метра составляет 269 килограммов, в то время как масса бетонной волноотбойной стены облегчённой конструкции с анкерами достигает примерно восьми тонн.

Армированный грунтовый массив состоит из обратной засыпки, укреплённой георешётками. Щебень фракции 20–40 миллиметров используется в качестве материала для этого массива.

Проектирование усиленного массива проводилось на основе результатов, полученных компанией Tensar International Limited с использованием программы Winwall 8.101.

Расчёты основных характеристик обратной засыпки выполнялись с учётом возможного внешнего и внутреннего разрушения массива и сейсмичности участка на уровне 8 баллов.

Внешнее разрушение включает полное обрушение (значительный сдвиг конструкции и части откоса с поворотом), нарушение несущей способности фундамента и смещение конструкции относительно земляного полотна (горизонтальный сдвиг по основанию).

Также возможно опрокидывание конструкции. Внутреннее разрушение связано с нарушением прочности арматуры на разрыв и вытягиванием арматуры.

Исходные данные включали нагрузку от движущегося состава 120 кПа и от веса верхнего строения пути 17 кПа, рабочую температуру 10 °С и расчётную прочность георешёток на разрыв при сроке службы 120 лет.

В результате было решено использовать одноосную георешётку марки Tensar RE-80 с длиной заделки до существующей волноотбойной стенки и шагом по высоте 0,5 м для армирования обратной засыпки под фундаментом ниже композитной панели.

Для укрепления пространства за композитной панелью была

использована одноосная георешётка Tensar RE-80 с высотой шага 0,5 метра. Чтобы обеспечить устойчивость щебня в местах примыкания к панели и её крепления, между слоями георешётки установили двухосную георешётку Tensar SS-30 длиной 1 метр. В местах крепления композитной панели длина георешётки составляет 2 метра.



Рисунок 3.4 Стеклопластиковые панели :
сверху монтаж панелей ; внизу фланцевые соединения

Щебень засыпают обратно между слоями армирующей георешётки Tensar 80-RE. Каждый слой имеет толщину 50 сантиметров. Использование композитных материалов для создания волнозащитных стен позволяет проводить строительные работы в ограниченном пространстве и быстро, что является значительным преимуществом по сравнению с традиционными конструкциями[19, с.30].

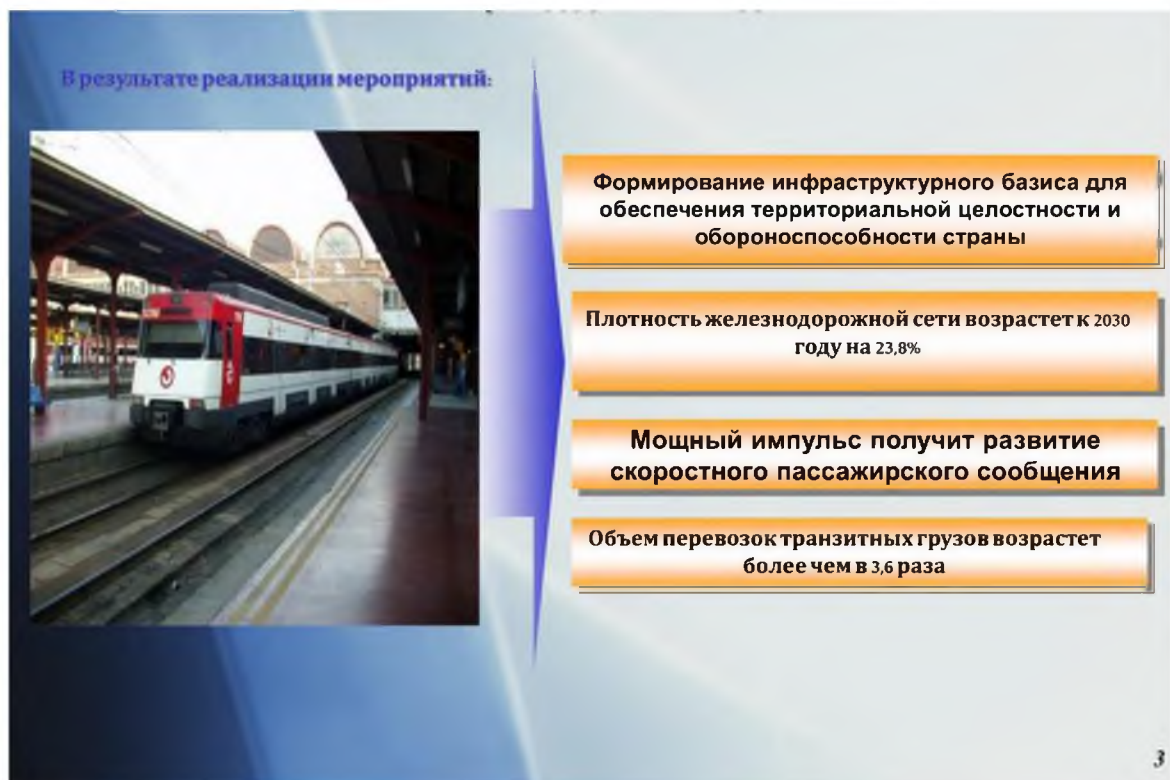


Рисунок 3.5 - Стратегия развития железнодорожного транспорта до 2030 года

Для мониторинга состояния экспериментальной волноотбойной стены из композитного материала на линии Туапсе—Адлер в стеклопластиковые панели установили тензометрические датчики, с которых несколько раз в месяц сотрудники компании «АпАТэК» снимают показания и анализируют их.

3.2 Лесные насаждения как природоохранные мероприятия при эксплуатации железнодорожного транспорта

Из предыдущих глав стало ясно, что считать железные дороги экологически безопасным видом транспорта было бы не совсем правильно, поскольку они вносят значительный вклад в загрязнение окружающей среды.

Однако, несмотря на это, соотношение вреда и пользы от их использования лучше, чем при эксплуатации других видов транспорта.

Особенно этот фактор позволил снизить негативное воздействие и улучшить экологической ситуацию, после замены тепловозов на электровозы, которые существенно снижают вредные выбросы в атмосферу.

Электродвигатель не только более эффективен по сравнению с тепловозным, но и способствует охране окружающей среды в больших масштабах. Кроме того, железные дороги используют меньше природных ресурсов по сравнению с автомобильными магистралями.

Объективная оценка без прикрас. позволяет констатировать, учитывая что железные дороги . также как и любая отрасль развивается вместе с инфраструктурой, может быть как вредной, так и полезной, поскольку строительство и ее эксплуатация в любом случае сопряжены с загрязнением окружающей среды, включая водные и земельные ресурсы планеты.

В настоящее время защитные лесные насаждения представляют собой отдельную крупную отрасль, характеристики и роль которой в транспортной сфере отражены на рисунках 3.6, 3.7 и 3.8.

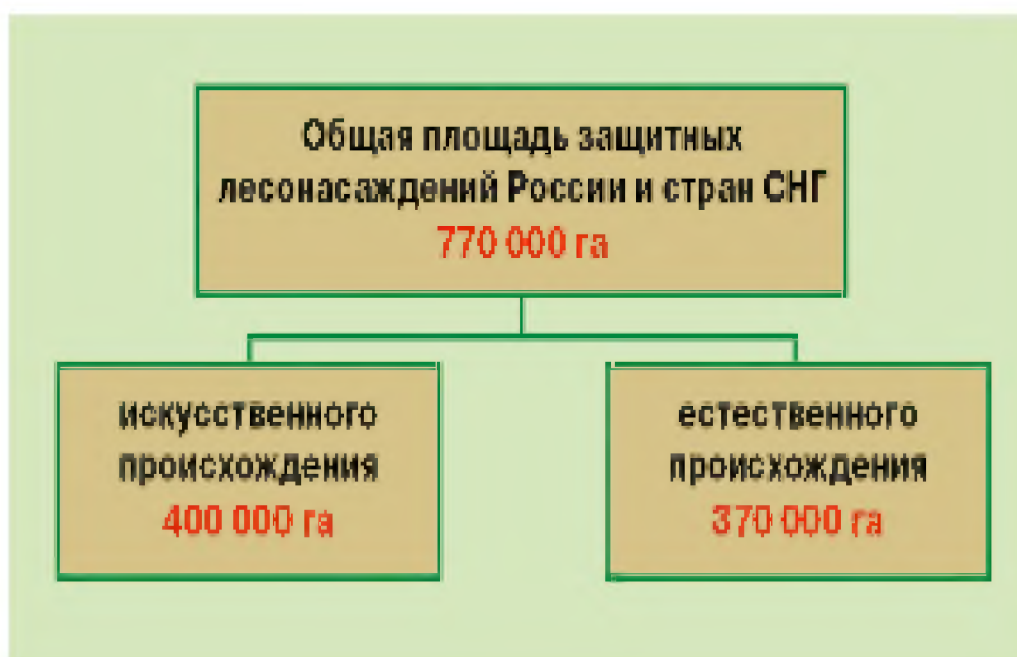


Рисунок 3.6 - Общая площадь лесонасаждений по РФ

Придорожные лесонасаждения вдоль линий железных дорог стали неотъемлемой частью транспортного конвейера и элементом природного ландшафта нашей страны (рисунок 3.7).

Они выполняют различные функции: ограждают путь от снежных, пыльных и песчаных заносов; защищают железнодорожное полотно и

инженерные сооружения от водных потоков, вредных воздействий промышленных предприятий, улучшая условия труда и комфорт пассажиров.

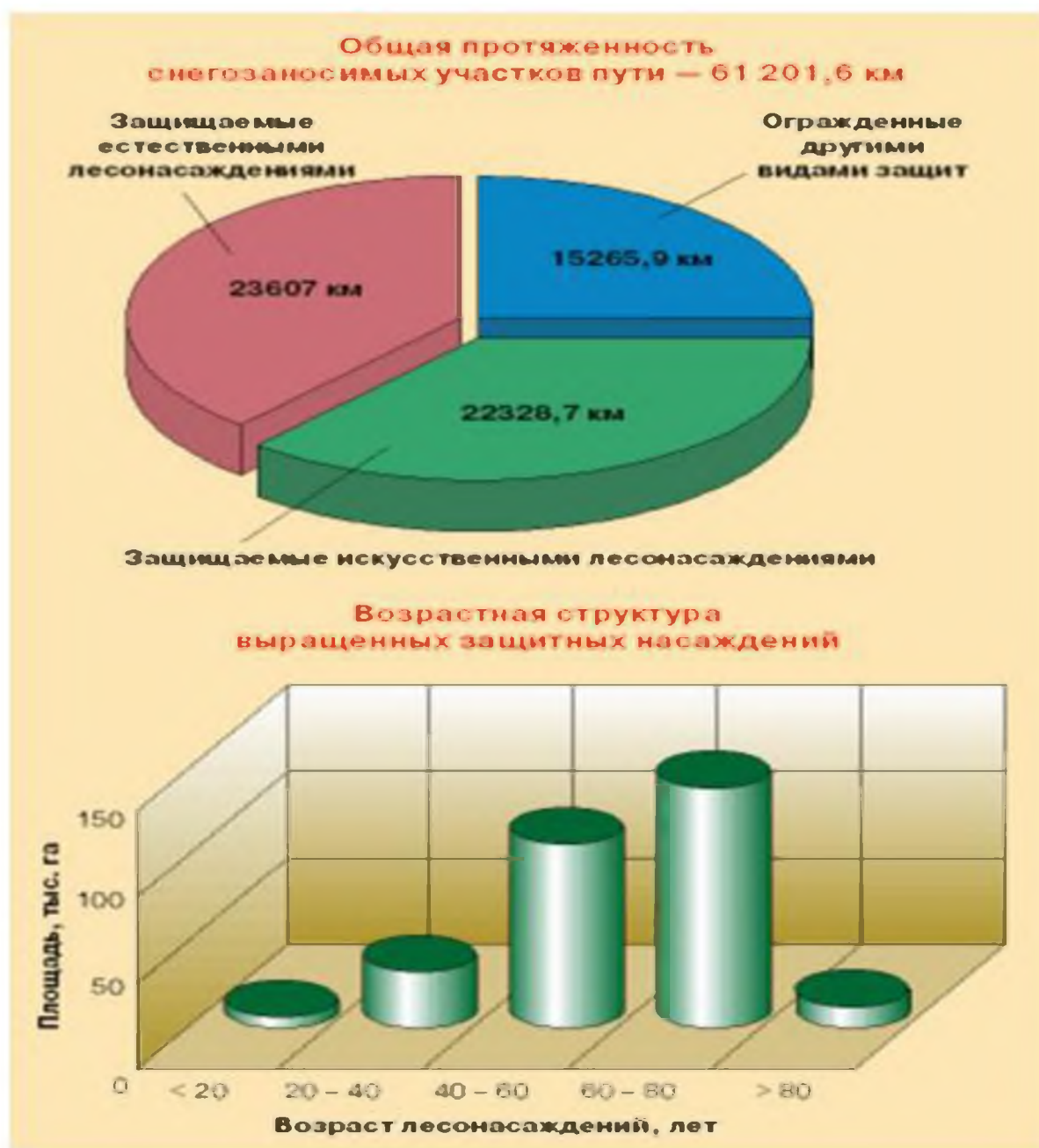


Рисунок 3.7 – Статистика защитных лесонасаждений

За прошедшее время было разработано более 40 нормативных документов, в соответствии с которыми на железных дорогах ведется большая работа, связанная с изысканием, проектированием, выращиванием, содержанием, реконструкцией лесонасаждений и ведением в них лесного хозяйства. Преимущества лесных насаждений в придорожной полосе (рисунок

3.8)



Рисунок 3.8 - Структура защитных насаждений

В качестве способов экологизации железнодорожного хозяйства можно выделить следующие меры:

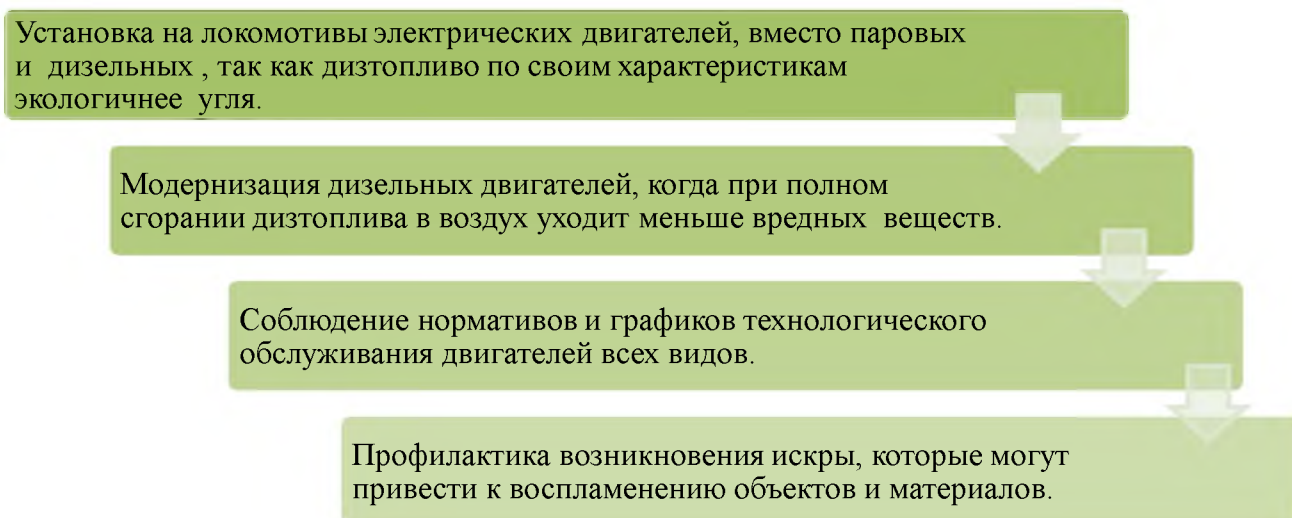


Рисунок 3.9- Общие меры по снижению эконагрузки Ж/д транспорта

Искрогасители и другие технические средства снижают риск возникновения пожаров при эксплуатации дизельных двигателей. Необходимо строго следить за соблюдением экологических стандартов, особенно на промышленных объектах вблизи железных дорог. Потребление воды должно контролироваться и соответствовать установленным ограничениям[24, с.172]..

В этой связи рекомендуется применять систему оборотного водоснабжения и рационально использовать воду, по возможности восполняя потери. Также необходимо регулярно контролировать качество воды, используя широкий спектр современных лабораторных методов.

Для защиты водоёмов от негативного влияния железнодорожной инфраструктуры часто применяют флотаторы.

В первую очередь, флотация призвана удалить из грязной воды остатки нефтепродуктов. С помощью этого метода устраняются и другие вредные вещества, попавшие в воду (до 95%). Широко используются также искусственные водоёмы, способствующие очистке воды способом, близким к естественно-природному. Это экономичное и простое в организации решение, доступное в любой географической локации.

Заключение

На железнодорожном транспорте ежегодно образуется более 3 млн. т отходов, среди которых имеются опасные, относящиеся к I—III классам опасности, неопасные и малоопасные (IV и V классов). Количество используемых и обезвреженных отходов на собственных предприятиях отрасли находится на уровне 20—30 %.

Все отходы I и II классов опасности (чрезвычайно опасные и высоко опасные) передаются для обезвреживания специализированным сторонним организациям.

Основные проблемы возникают при работе с отходами III класса опасности (умеренно опасные), для использования и утилизации которых требуются экологически чистые технологии.

Вопрос обращения с опасными отходами сохраняет свою актуальность, потому что значительные объемы отходов по техническим и финансовым причинам не всегда подвергают переработке, размещению на полигонах, обезвреживанию на специальных установках, мусоросжигательных и мусороперерабатывающих заводах, а накапливаются на собственных территориях предприятий либо подвергаются захоронению в неподлежащих для этой цели местах, что приводит к опасному загрязнению окружающей среды.

В данной выпускной квалификационной работе был проведен анализ как источника загрязнения окружающей среды, в ходе которого были выявлены множество различных путей поступления загрязняющих веществ в атмосферу, литосферу, гидросферу.

На основании проведенной работы можно сделать следующие **выводы**:

1. Общее количество источников выбросов вредных веществ от локомотивного депо составляет 66, из них организованных – 29, неорганизованных – 37. Валовой выброс загрязняющих веществ в год от всего предприятия составляет 25,47т. В выбросах предприятия содержатся 28

веществ, загрязняющих атмосферный воздух, различного агрегатного состояния. Приоритетными веществами в выбросах депо являются оксид углерода, диоксид азота и серы диоксид.

2. Концентрация нефтепродуктов в сбросах составляет 1,3 мг/л, в то время как установленный предельно допустимый сброс составляет 0,05 мг/л, то есть наблюдается превышение концентрации примерно в 26 раз. Следовательно, необходимо предусмотреть комплекс мероприятий для снижения концентрации нефтепродуктов в сбросе для достижения нормативов ПДС.

3. Разработана принципиально новая конструкция волноотбойной стены, состоящая из армогрунтового массива, воспринимающего нагрузки от веса грунта и подвижного состава, и стеклопластиковых панелей, воспринимающих нагрузку от волн.

4. Конструкция стены является высокотехнологичной и позволяет монтировать ее без тяжелой техники, что сокращает срок строительства примерно в пять раз. За счет нанесения противозерозионного покрытия на лицевую часть стеклопластиковой панели значительно увеличен срок службы волноотбойной стены.

5. На одном из участков строительства второго пути на линии Туапсе—Адлер в 2018 г. запроектирована и построена волноотбойная стена экспериментальной конструкции. Благодаря использованию современных технологий ее основные элементы изготовлены из стеклопластика и полимерного материала, не подверженного морской коррозии и гниению.

Список литературы

1. Аксенов, И.Я. Единая транспортная система: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1991. - 383с.
2. Амелин, С.В. Яковлева Т.Г. Основы устройства и расчетов железнодорожного пути. М.: Транспорт, 1990. 367 с.
3. Амелин, С.В., Смирнов, М.П. Устройство, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути. М.: Транспорт, 2017. -285 с.
4. Аэродинамические свойства снегозадерживающих лесонасаждений / Н. Т. Макарычев, Л. А. Варыгин, А. А. Комаров, Л. И. Авдеев; под ред. Н. Т. Макарычева / Тр. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та ж.-д. трансп.; вып. 591. М.: Транспорт, 2008. 122 с.
5. Бобович, Б.Б. Переработка промышленных отходов: учеб. для вузов. — М.: СП Интермет Инжиниринг, 2017. — 495 с.
6. Бобровников, Н. А. Защита окружающей среды от пыли на транспорте. – М.: Транспорт, 2014,- 173с.
7. Большая энциклопедия транспорта: в 8 т. т.4. Железнодорожный транспорт Гл. редактор Н.С. Конарев. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2013. – 1039 с. : ил.
8. Воробьев, Э.В. Дьяков К.Н. Технология, механизация и автоматизация путевых работ. М.: Транспорт, 2006. 375 с.
9. Вронский В.А. Прикладная экология. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2011,- 512с.
10. Голубев И. Р., Ю. В. Новиков. Окружающая среда и транспорт. – М.: Транспорт, 1987 г.
11. Горохов, В.Л. Экология: учеб. пособие /В.Л.Горохов, Л.М.Кузнецов, А.Ю.Шмыков. – СПб.: «Издательский дом Герда», 2015. – 688с.
12. Грачев, В.А., Никитин, А.Т., Фомин, С.А. и др. Обращение с отходами производства и потребления в системе экологической безопасности: научно-методическое пособие / Под общ. ред. член-корр. РАН, проф. В.А. Грачева и проф. А.Т. Никитина. - М.: Изд-во МНЭПУ, 2014. - 500 с.

- 13.Гредел, Т.Е. Промышленная экология / Т.Е. Гредел, Б.Р. Алленби /Пер.с англ. Под ред. Э.В. Гирусова (Серия «Зарубежный учебник»). – М.: Изд-во ЮНИТИ, 2014. – 597с.
- 14.Гринин, А.С., Новиков, В.Н. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2016. — 336 с.
- 15.Громов Н.Н., Панченко Т.А., Чудовский А.Д. Единая транспортная система: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 2007. - 304с.
- 16.Иванов, Н.И. Инженерная экология и экологический менеджмент /Н.И.Иванов, И.М. Фадин. – М.: Изд. Логос, 2017. – 528с.
- 17.Макарычев. Н. Т. Защитное лесоразведение на железнодорожном транспорте // Лесное хозяйство. 2017. № 11. С. 83...89.
- 18.Макарычев, Н. Т. Защитные насаждения вдоль железных дорог / Защитное лесоразведение в СССР. Под ред. Е. С. Павловского. М.: Агропромиздат, 2016.- 219с.
- 19.Нестерова, Н.С. Обзор работы различных видов транспорта России / Н.С. Нестерова // Проектирование развития региональной сети железных дорог. – 2015. – № 3. – С. 251-259.
- 20.Перепелюк, А.В., Бондаренко,В.О., Мироненко,Л.А.Экономика промышленного транспорта: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1987.- 336с.
- 21.Севостьянова, Е.В. Состояние и развитие рынка пассажирских перевозок в России / Е.В. Севостьянова // Инновационная экономика и общество. – 2015. –
- 22.Семенов В.Т. Карпущенко Н.И. Состояние и перспективы развития путевого хозяйства. Новосибирск: СГУПС, 2000. 246 с.
- 23.Суворова, А.А. Состояние российского рынка грузовых перевозок / А. А. Суворова // Логистические системы в глобальной экономике. – 2016. – № 6. – С. 548-55.
- 24.Терешина, Н.Л. Конкурентоспособность железных дорог: региональные аспекты// Железнодорожный транспорт, 2000. №6 с. 51-54.
- 25.Тихомиров, В.И. Содержание и ремонт железнодорожного пути. М.: Транспорт,

1987. 336 с.

26. Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. пособие для для студентов высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия»; 2002. – 480 с. Аксенов И. Я., Аксенов В. И. Транспорт и охрана окружающей среды. - М.: Транспорт, 2015. - 276с.