

ТЕХНИКА®

ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Специальный
выпуск 2024

5 
БАМ

8126-8661 NSSI



 TMX

Журнал «Техника железных дорог» (полное название «Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог»).

Издается с 18.02.2008

Издатель:



ИПЕМ

АНО «Институт проблем естественных монополий»

Адрес редакции: 127473, Россия, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д.16, стр.1
Тел.: +7 (495) 690-14-26,
Факс: +7 (495) 697-61-11
vestnik@ipem.ru
www.techzd.ru
www.ipem.ru

При поддержке:



Ассоциация «Объединение производителей железнодорожной техники»

Свидетельство о регистрации

ПИ № ФС77-31578 от 25 марта 2008 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия.

Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования.

Подписной индекс в каталогах:

Объединенный каталог «Пресса России» – **41560**

Каталог Почты России – **П8549**

Типография: ООО «Типография

«Печатных Дел Мастер»,
111024, Москва, ул. Авиамоторная, д. 12

Тираж: 1 500 экз.

Периодичность: 1 раз в квартал

Подписано в печать: 20.06.2024

Полная или частичная перепечатка, сканирование любого материала текущего номера возможны только с письменного разрешения редакции.

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов. Редакция не несет ответственности за содержание рекламы.

Редакционная коллегия

Главный редактор:

Гапанович Валентин Александрович,
к. т. н., президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

Заместитель главного редактора:

Палкин Сергей Валентинович,
д. э. н., к. т. н., директор по техническому регулированию продукции для железнодорожного транспорта ООО «ЕВРАЗ ТК», вице-президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

Зубихин Антон Владимирович,
к. т. н., заместитель генерального директора АО «Группа Синара» – генеральный директор ООО «Торговый дом СТМ», вице-президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

Нигматулин Булат Искандерович,
д. т. н., генеральный директор ООО «Институт проблем энергетики»

Плакиркин Юрий Анатольевич,
д. э. н., профессор, академик РАЕН, руководитель Центра анализа и инноваций в энергетике ФГБУН ИНЭИ РАН

Томберг Игорь Ремуальдович,
д. э. н., главный научный сотрудник Института Китая и современной Азии РАН

Руководитель проекта, выпускающий редактор:

П.В. Темерина

Редакторы:

Н.С. Чернецов, В.А. Шашурина, В.В. Серохвостов, И. Василик

Заместитель главного редактора:

Саакян Юрий Заверенович,
к. ф.-м. н., генеральный директор АНО «Институт проблем естественных монополий», вице-президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

Сороколетов Павел Валерьевич,
д. т. н., член ученого совета АНО «ИПЕМ»

Коссов Валерий Семенович,
д. т. н., профессор, генеральный директор АО «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава»

Авдаков Игорь Юрьевич,
к. э. н., член-корреспондент РАЕН, ведущий научный сотрудник отдела экономических исследований Института востоковедения РАН

Григорьев Александр Владимирович,
к. э. н., заместитель генерального директора, руководитель департамента исследований топливно-энергетического комплекса АНО «ИПЕМ»

Верстальщик:

О.В. Посконина

Корректор:

А.А. Гурова



10 | Тяга БАМа. Технологии и инвестиции ТМХ для развития Восточного полигона



14 | Большому полигону – вагоны нового поколения

Содержание

БАМ в цифрах и фактах	2
<i>Ю.З. Саакян.</i>	
Время БАМа. Когда стратегические цели оправданы экономическими эффектами	4
БАМ промышленный.	5
<i>В.А. Гапанович.</i>	
О роли БАМа в развитии отечественной инженерной мысли	6
Тяга БАМа. Технологии и инвестиции ТМХ для развития Восточного полигона	
	10
<i>У.С. Евтеев.</i>	
Большому полигону – вагоны нового поколения	14
<i>Г.К. Кисельгоф, Н.А. Бояринова, М.А. Дежков, М.С. Пястик.</i>	
Перспективы развития технологии виртуальной сцепки	17
Безопасность и надежность на железной дороге: вклад и возможности производителей	
	20
<i>Ю.З. Саакян, А.Н. Синев, В.Б. Савчук, И.П. Ильин, М.Р. Нигматулин.</i>	
Системная оценка эффективности транспортных инвестпроектов: Восточный полигон, «Сила Сибири», трасса М-12 «Восток»	24

БАМ в цифрах и фактах



1888
год

впервые
обозначен
проект БАМа

1974
год

БАМ объявлен
всесоюзной ударной
комсомольской
стройкой

2
млн

человек
участвовало
в строительстве
БАМа

12
лет

продолжались
основные
строительные
работы на БАМе

17,7
млрд

общая стоимость
строительства
БАМа в рублях
1991 года

600
свадеб
в год

88
детских
садов

менее **30 лет**
преобладающий
возраст строителей
БАМа

80
народов

300
человек
на одну путевку
от ВЛКСМ
на строительство
БАМа

35 тысяч
комсомольцев

332 рубля
средняя
зарплата
на БАМе

после **2,5 лет**
работы на БАМе
выдавали
сертификат
на получение
автомобиля



(2031)
БАМ
астероид,
названный
в честь БАМа

1 500 км
БАМа проходит
по районам вечной
мерзлоты и высокой
сейсмичности

5 400 м
рекордная длина
проложенного
за день пути

ФЕВРАЛЬСК

НОВЫЙ УРГАЛ

КОМСОМОЛЬСК-
СОРТ.

ВАНИНО

СОВЕТСКАЯ
ГАВАНЬ

9 баллов
может достигать
сейсмическая
активность
на БАМе

-60 °C
достигают
зимние
температуры
на БАМе

Время БАМа

Когда стратегические цели оправданы экономическими эффектами



Ю.З. Саакян,
генеральный директор
АНО «ИПЕМ», вице-
президент ОПЖТ,
заместитель главного
редактора журнала
«Техника железных дорог»

Экономическая эффективность БАМа ставилась под сомнение на протяжении всей его истории. С самого начала было понятно, что строительство и дальнейшая эксплуатация железной дороги в глубине неосвоенной человеком, сейсмоопасной территории с исключительно суровым климатом, сложным рельефом и вечной мерзлотой обойдется экономике страны колоссальными затратами. Но те, кто настаивал на необходимости строительства дороги, руководствовались стратегическими целями – смотрели на десятилетия вперед.

Сегодня центр тяжести экономического роста окончательно сместился в Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР), и разворот российской экономики и внешнеполитических усилий на Восток из стратегически важной долгосрочной цели превратился в задачу сегодняшнего дня. В системе транспортных коридоров, связывающих европейскую часть России с АТР, БАМ – это самый короткий путь к Тихому океану, а вместе с Транссибирской магистралью в составе Восточного полигона сети РЖД – самый развитый транспортный коридор восточного направления, полностью проходящий внутри страны, объемы перевозок по которому стабильно растут. Поэтому в логике первоочередного развития того, что уже хорошо работает, по поручению Президента России в юбилейный для БАМа год запущен третий этап его модернизации.

В рамках проекта стоимостью 3,7 трлн рублей, утвержденного распоряжением Правительства РФ от 20 апреля 2024 года №981-р, провозная способность БАМа и Транссиба должна быть увеличена со 180 млн т по итогам 2024 года до 210 млн т по итогам 2030 и до 270 млн т к концу 2032 года. Для этого будут построены дублиры Северомуйского, Кодарского и Кузнецовского тоннелей, мост через реку Амур, обход Хабаровского транспортного узла, модернизирован На-

ходкинский транспортный узел и проложены вторые главные пути на ряде участков.

Помимо увеличения грузопотока, модернизация БАМа и Транссиба обеспечит устойчивость инфраструктуры и новые возможности для промышленности регионов, через которые проходят дороги. Модернизация БАМа улучшит транспортную доступность месторождений и обрабатывающих предприятий Иркутской области, Бурятии и Якутии, Забайкальского и Хабаровского краев, свяжет их с дальневосточными портами и промышленными центрами Западной Сибири и европейской части России.

Если стратегические эффекты от реализации инфраструктурных проектов по большей части неизмеримы, что предоставляет широчайшее поле для словесных манипуляций и критики колоссальных капитальных затрат, то для оценки экономических эффектов существует научно обоснованный и прошедший проверку на практике инструментарий. Расчеты ИПЕМ по методике межотраслевого баланса показывают, что совокупный эффект на ВВП России от реализации второго этапа модернизации Восточного полигона составит 9,8 трлн рублей, а инвестиции в проект вернутся в ВВП страны в пятнадцатикратном размере. Подробнее об эффектах от модернизации Восточного полигона в сравнении с другими инфраструктурными проектами восточного направления и существующих методиках оценки эффектов от инвестпроектов для экономики всей страны читайте в материале на стр. 24.

БАМ будет достроен, и даже если в какой-то период за пределами горизонта планирования дополнительные мощности не будут загружены в силу очередных изменений конъюнктуры на мировых рынках, эти мощности всегда будут в стратегическом запасе. Страшно себе представить наше нынешнее положение, если бы тогдашние критики проекта победили, и БАМа у нас не было бы вообще. Этот спецвыпуск мы посвящаем всем тем, кто проектировал, строил и обслуживал дорогу, разрабатывал, собирал и ремонтировал технику для нее, обживал и осваивал прилегающие территории, верил в ее будущее, и, конечно, всем тем, кто продолжит эту работу в будущем. 📄

БАМ промышленный



О роли БАМа в развитии отечественной инженерной мысли



В.А. Гапанович,
президент ОПЖТ,
главный редактор
журнала «Техника
железных дорог»

В год 50-летия Байкало-Амурской магистрали (БАМ), когда эта стратегическая дорога переживает новый этап развития, крайне важно вспомнить о том, в каких целях она была задумана, какие трудности пришлось преодолеть для воплощения проекта в жизнь и какие технологии были созданы для его строительства и эксплуатации.

Дублирующий Транссибирскую магистраль железнодорожный выход к Тихому океану в глубине страны и вдали от границы, одновременно обеспечивающий доступ к сибирским природным ресурсам, был задуман еще 100 лет назад – в 1924 году на Совете труда и обороны СССР заговорили о необходимости такой дороги. Свое название Байкало-Амурская магистраль получила в 1930 году, когда проектным организациям было предложено начать разработку планов строительства дороги с выходом к Тихому океану, а первые рельсы были уложены в 1933 году. Начало Великой Отечественной войны остановило стройку – в 1941 году уложенные пути были разобраны и использованы на более важном тогда Сталинградском направлении. Строительство отдельных участков БАМа продолжилось с 1943 года, но годом рождения дороги считают 1974 год, когда на стройку привлекли комсомольские отряды и части Железнодорожных войск СССР. Это позволило вести работы ударными темпами одновременно на разных участках магистрали.

Строительство БАМа в условиях удаленности от освоенных территорий, резко-континентального климата Восточной Сибири с колоссальными перепадами температур, горного рельефа в сочетании с вечной мерзлотой потребовали разработки и внедрения новых технологий. Для преодоления слож-

ных климатических и геологических условий на строительстве дороги были реализованы уникальные инженерные решения: монолитные насыпи, не требовавшие дополнительных оснований, теплые зоны для строителей, которые включали в себя специальные сооружения для обогрева и вентиляции, специальные технологии, новые материалы и оборудование для работы в условиях вечной мерзлоты, решения для работы на склонах, специальные машины и методы работы для обеспечения устойчивости насыпей.

Особую роль БАМ сыграл в развитии отечественного железнодорожного машиностроения. Железнодорожная техника на этой стройке проходила испытания на выносливость в экстремальных условиях. Если на строительстве и в начале эксплуатации первых отрезков в довоенный период здесь были задействованы паровозы серии О – знаменитые «Овечки», а возможно, и более старые паровозы серии Ч, в 1950–1959 годах на стройке линии Тайшет – Лена – паровозы серий Ов, Э разных индексов и лендлизовские паровозы серий Еа и Ем военной постройки, то основными локомотивами на строительстве с 1974 года стали маневровые тепловозы серий ТЭМ1 и ТЭМ2. Они отличались неприхотливостью и выносливостью к низким температурам наружного воздуха при достаточно высокой мощности по дизелю 1 200 л.с. Некоторые машины были оборудованы специальными отделениями для обогрева и отдыха вахтенного персонала, что было очень важно при работе на отдаленных участках в суровых сибирских условиях. Следует отметить, что специальных морозоустойчивых модификаций этой машины не было, тепловоз был весьма вынослив в своей обычной конструкции.

Другой знаменитой БАМовской машиной стал ТЭЗ – двухсекционный грузовой тепловоз с дизелем 2Д100 суммарной мощностью по дизелю 4 000 л.с. Эта машина тоже оказалась на БАМе незаменимой по живучести и способности эксплуатироваться в холодном климате.

После начала активного движения в 1980-е годы на БАМ начали поступать более мощные грузовые тепловозы серии 2ТЭ10М с дизелями 10Д100 суммарной мощностью в двух секциях 6 000 л.с. Здесь они эксплуатировались не только двумя, но и тремя секциями. Могучие и неприхотливые машины, несмотря на некоторые устаревшие особенности своего дизеля, оказались на БАМе настолько незаменимыми, что после поступления в депо Тынды в 2000-е годы пассажирских тепловозов ТЭП70БС некоторые машинисты предпочитали им 2ТЭ10М, потому что полагали их более надежными. Надо отметить, что наряду с этими богатырскими тепловозами специально для БАМа был разработан северный вариант из четырех секций для вождения по тяжелым перевалам груженых угольных и других маршрутов, для которых даже трех секций ТЭ10М не хватало.

В период с 1983 по 1987 год Ворошиловградским заводом имени Октябрьской революции (ПО «ВЗОР» г. Луганск) по заказу Министерства путей сообщения СССР было построено 25 четырехсекционных тепловозов 4ТЭ10С (Северный) мощностью 12 000 л.с. Эта серия выпускалась на базе тепловоза 2ТЭ10М с проходными средними секциями. Оборудование тепловозов было рассчитано для работы в суровом климате (до -65 °С). Для этого был внедрен подогрев машинного отделения, а также изменена конструкция холодильного отделения. Запас воды на секцию был увеличен до 1 570 кг. В октябре 1993 года все средние секции «Г» были списаны, и до настоящего времени тепловозы эксплуатируются в трехсекционном варианте.

В 1989 году, после электрификации на переменном токе участка Лена – Таксимо, включая Северомуйский тоннель, перевозочную работу выполняли электровозы ВЛ60 и ВЛ80 разных индексов, а также ВЛ85, в пассажирском движении – ВЛ65 и затем ЭП1.

В начале 1980-х годов специально для БАМа был спроектирован двухсекционный электровоз переменного тока ВЛ84, приспособленный к работе в холодном климате (пресса того времени писала о нем под заголовком «Такому мчаться по рельсам БАМа»). Он имел опорно-рамный привод и обладал устройствами защиты оборудования от низких температур, имея при этом мощность

на 15 процентов больше, чем самый мощный тогда ВЛ80т. Несмотря на то, что машина не пошла в серию, многие разработки были использованы при создании дальнейших серий электровозов Новочеркасского завода.

В 2005 году с учетом возрастающих объемов перевозок на Восточном полигоне была начата разработка первого отечественного тепловоза с асинхронным тяговым двигателем 2ТЭ25А «Витязь». Разработка велась КБ Брянского машиностроительного завода и учеными АО «ВНИКТИ». На тепловозе 2ТЭ25А применены новые трехосные бесчелюстные тележки с двухступенчатым рессорным подвешиванием и радиальной установкой колесных пар. Асинхронные тяговые двигатели АД917УХЛ1 и ДТА-350Т имеют опорно-осевое маятниковое подвешивание, моторно-осевые подшипники качения с постоянной смазкой. Управление частотой и амплитудой переменного напряжения, подаваемого на тяговые асинхронные двигатели, осуществляется с помощью преобразовательного блока, состоящего из выпрямителя и инвертора на силовых IGBT ключах.

Первый опытный тепловоз был построен в 2006 году, а с 2009 года машины стали выпускаться серийно. Всего в период с 2006 по 2016 год было изготовлено 58 тепловозов, включая 55 базовой модели 2ТЭ25А и три – модификации 2ТЭ25АМ. С января 2011 года по 2013 год все первые 15 тепловозов постепенно передавались в локомотивное депо Тынды Дальневосточной железной дороги в Амурской области, где было решено организовать их эксплуатационную базу с целью испытаний асинхронного тягового привода в горных условиях БАМа со значительными уклонами до 18 ‰ и постепенного замещения неэффективных тепловозов 3ТЭ10М с двухтактными двигателями, эксплуатировавшихся в этом депо. Все тепловозы с номера 016 и выше поступали в депо Тынды сразу с завода.

Исключительно важным для обеспечения надежности железнодорожного пути БАМа проектом стала первая и единственная в мире самоходная многофункциональная диагностическая лаборатория на базе магистрального грузового тепловоза 2ТЭ116 (СМДЛ-2ТЭ116). Разработка лаборатории проводилась по инициативе и под

руководством ОАО «РЖД» силами Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» и Воронежского тепловозоремонтного завода. Диагностическое оборудование для нее разрабатывал АО НПЦ ИНФОТРАНС (Самара).

В результате реализации проекта впервые на базе тепловоза был создан полноценный диагностический комплекс, способный контролировать максимально полный набор параметров объектов железнодорожной инфраструктуры. Лаборатория является универсальным диагностическим средством и способна полноценно контролировать состояние контактной сети. Для этого на крыше тепловоза смонтирован специализированный измерительный токоприемник, позволяющий вести контроль в условиях непосредственного взаимодействия с контактной сетью.

Лаборатория обеспечивает контроль состояния путевой инфраструктуры, устройств автоматики и сигнализации, ведет диагностику состояния контактной сети и поездной радиосвязи на рабочих скоростях до 90 км/ч. Контроль параметров пути ведется под локомотивной нагрузкой 23,5 тонны на ось, что особенно важно для тяжеловесных и грузонапряженных направлений движения. В рамках одной проверки обеспечивается контроль более 120 параметров технических объектов инфраструктуры, формируется свыше 140 параметров автоматической оценки результатов и аналитической обработки.

Уровень инновационности решений, примененных на СМДЛ 2ТЭ116, превышает 50 процентов. В рамках этого проекта были разработаны новые высокотехнологичные системы измерения геометрии пути и рельсов, скоростного видеоконтроля верхнего строения пути, пространственного сканирования, контроля контактной сети, остаточной намагниченности рельсов и другие. Встроенные автоматические системы термостатирования и обдува позволяют оборудованию работать практически во всех погодноклиматических условиях. Высокая степень автоматизации работы всего комплекса сложного диагностического оборудования позволяет обслуживать его минимальным составом экипажа лаборатории (четыре

специалиста). По функциональности СМДЛ-2ТЭ116 является самым насыщенным диагностическим комплексом в мире.

На сегодняшний день на участке БАМа от станции Тайшет до станции Таксимо Восточно-Сибирской железной дороги интенсивно эксплуатируются электровозы ВЛ80, ВЛ85, 2(3)ЭС5К «Ермак», а от станции Таксимо до станции Ванино Дальневосточной железной дороги – тепловозы 2(3)ТЭ10, 2ТЭ25А «Витязь», 2ТЭ25км и 3ТЭ25К2М «Пересвет». При этом предприятия транспортного машиностроения во исполнение программ ОАО «РЖД» продолжают разработку и поставку на производство нового инновационного тягового подвижного состава.

Одна из новейших машин – магистральный грузовой тепловоз с электрической передачей переменнопостоянного тока 3ТЭ28. Он создан для работы в сложных климатических и рельефных условиях Байкало-Амурской и Транссибирской магистралей. Тепловоз спроектирован специалистами входящей в состав «Трансмашхолдинга» компании «ТМХ Инжиниринг». Производители тепловоза и дизельного двигателя – Брянский машиностроительный и Коломенский заводы. В нем собраны лучшие современные технические решения: тепловоз отличается наличием системы распределенного управления тормозами, интуитивно понятный интерфейс систем управления и диагностики на дисплейном модуле, возможность плавного набора и сброса позиций контроллера, а также стабильная работа ПО при эксплуатации. 3ТЭ28 способен водить тяжеловесные составы весом до 7 100 тонн при уклонах до 11,5%. Машина оснащена мощным V-образным дизель-генератором 18-9ДГМ и способна преодолевать наиболее сложный участок БАМа – Муруинский перевал.

БАМ продолжает двигать вперед инженерную мысль и стимулировать отрасль наращивать производственные мощности: для вождения тяжеловесных составов на участках с затяжными уклонами компанией «Синара – Транспортные Машины» по заказу ОАО «РЖД» разработан двухсекционный шестнадцатисосный магистральный тепловоз 2ТЭ35А, а «Трансмашхолдинг» совместно с «РЖД» разрабатывает новые локомотивы с асинхронным тяговым приводом

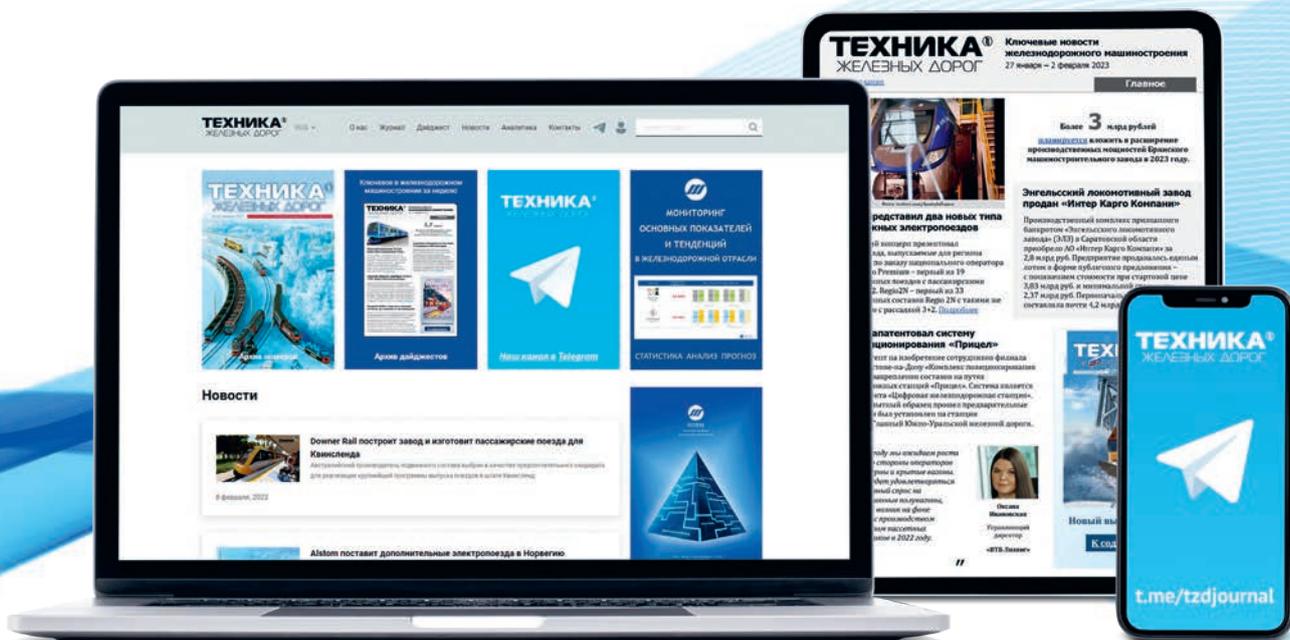
для Восточного полигона – тепловоз 2(3)ТЭ30 и электровоз 2ЭС9.

Производимые в настоящее время локомотивы обеспечивают возрастающие перевозки грузов по Байкало-Амурской магистрали, что благополучно сказывается на развитии экономики страны и, в частности, Восточной Сибири и Дальнего Востока. А с учетом реализации Комплексного плана модернизации и расширения магистральной

инфраструктуры, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2018 года № 2101-р, предусматривающего увеличение пропускной способности БАМа и Транссиба до 180 млн тонн и сокращение времени перевозки контейнеров железнодорожным транспортом, производство локомотивов для вождения тяжелых поездов на Восточном полигоне будет увеличиваться. 

ТЕХНИКА®

ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ



РЕКЛАМА

- Сайт с новостной лентой, удобным личным кабинетом и архивами журналов
- Еженедельный дайджест главных событий в железнодорожном машиностроении
- Telegram-канал t.me/tzdjournal – оперативно о последних новостях

- Прямая рассылка дайджеста по e-mail
- 15 минут на прочтение
- Бесплатная подписка

Для оформления подписки направьте письмо на vestnik@ipem.ru

Тяга БАМа

Технологии и инвестиции ТМХ для развития Восточного полигона

В новых условиях, когда разворот на Восток и обеспечение технологической независимости стали задачами первоочередной актуальности, необходимость увеличения провозной способности Восточного полигона предъявляет производителям новые требования. Тяговый подвижной состав, эксплуатируемый здесь, всегда должен был иметь особые характеристики в силу экстремальных перепадов температур, особенностей гористого рельефа с затяжными подъемами и протяженных перегонов по незаселенной территории. Техника для таких условий эксплуатации должна отличаться не только мощностью и функциональностью, но и особой надежностью. Производство и обслуживание такой техники на протяжении всей истории БАМа обеспечивали предприятия, входящие сегодня в АО «ТМХ» (Трансмашхолдинг). Сейчас на Восточном полигоне эксплуатируется 3092 локомотива производства предприятий ТМХ, в том числе 1 793 электровоза и 1 299 тепловозов.

Электровозы ТМХ на Восточном полигоне

Наиболее широко представлены на Восточном полигоне РЖД модификации выпускающихся с 2004 года магистральных грузовых электровозов 2(3)ЭС5К «Ермак» с различным числом секций. Учитывая особые требования к мощности в условиях БАМа, «Ермаки» успешно эксплуатируются здесь и зарекомендовали себя как надежные локомотивы с улучшенными тяговыми и эксплуатационными характеристиками, используются для транспортировки тяжелых составов на Восточном полигоне и вносят весомый вклад в подъем экономики территорий опережающего развития.

Производящиеся на Новочеркасском электровозостроительном заводе (НЭВЗ)

в столице донского казачества Новочеркасске и преимущественно для эксплуатации в суровых сибирских условиях, локомотивы получили имя «Ермак» в честь завоевавшего Сибирь казачьего атамана. И эта серия в полной мере оправдала свое гордое имя, став самой массовой машиной для покорения БАМа в наши дни.

Вторая по численности модель электровозов на БАМе – выпускавшийся на НЭВЗ в 1983-1994 годах ВЛ85, до 2000 года сохранявший статус самого мощного в мире. Все ВЛ85 выполняют работу на БАМе от Мариинска до Забайкальска и приписаны к депо Нижнеудинск. При этом депо работают электровозов ВЛ65, произведенные на НЭВЗ в 1992-1999 годах. Здесь также до сих пор работают самые массовые советские электровозы ВЛ80, всего осталось машины.

Увеличение провозной способности Восточного полигона требует ускоренной замены устаревших моделей. Им на смену приходят надежные и мощные «Ермаки», которые в 2023 году получили новую усиленную кабину машиниста с маской, отвечающей «ДНК бренда» ТМХ и новыми светодиодными прожекторами с обогреваемым стеклом. В работе компании над дизайном обновленных машин выражается забота о безопасности и комфорте локомотивных бригад, а эстетика новой цветографической

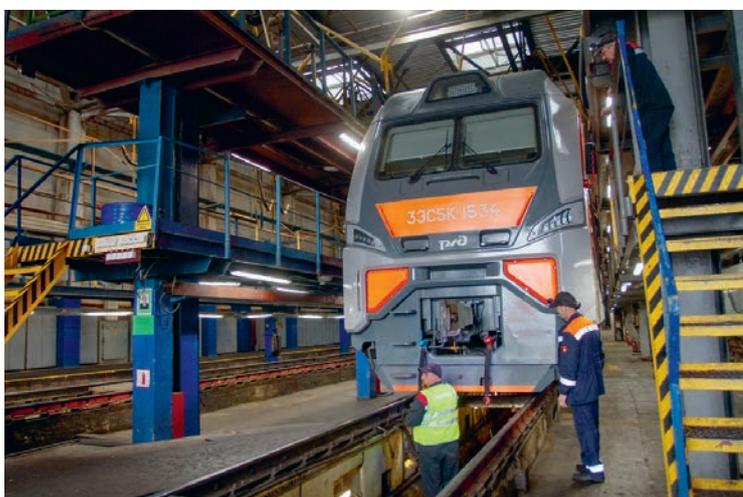


Фото: ЛокоТех

Магистральный грузовый электровоз переменного тока «Ермак» 3ЭС5К

схемы окраски локомотивов в сочетании с новой формой маски и буферных фонарей подчеркивает динамику изменений. «Ермаки» составляют основу локомотивного парка депо Вихоревка Восточно-Сибирской дирекции тяги. Это ■ двухсекционных электровоза и ■ машин в трехсекционном исполнении.

Несмотря на постоянную работу по усовершенствованию существующих моделей локомотивов, ТМХ совместно с РЖД уже несколько лет ведет разработку более мощной машины для Восточного полигона — двенадцатисекционного магистрального грузового электровоза переменного тока 2ЭС9 с асинхронным тяговым приводом. Выпуск первой



Двенадцатисекционный магистральный грузовый электровоз переменного тока 2ЭС9

машины для начала испытаний запланирован на вторую половину 2025 года.

Магистральные тепловозы ТМХ на Восточном полигоне

Основу парка магистральных тепловозов Восточного полигона составляют современные модели Брянского машиностроительного завода (БМЗ): ■ выпускающихся с 2014 года специально для эксплуатации в тяжелых условиях БАМа 2ТЭ25КМ и ■ еще более мощных 3ТЭ25К2М, поставки которых на БАМ начались в 2020 году. Все ■ тепловозов модели 2ТЭ25А «Витязь» с асинхронным двигателем, выпускавшиеся серийно с 2009 по 2016 годы, находятся в регулярной эксплуатации в депо Тынды. В текущем году парк современного тягового подвижного состава БАМа пополнился новой, полностью отечественной моделью 3ТЭ28 в количестве ■ машины.

Такое разнообразие современных моделей стало результатом реализации комплексной инвестиционной программы стоимостью более 12 млрд рублей, в результате которой в городе Брянске было создано уникальное для России крупносерийное производство магистральных грузовых тепловозов и обеспечен технологический суверенитет страны в области тепловозостроения. Если бы этот проект не был реализован, страна столкнулась бы с острым дефицитом тепловозной тяги.

Ответом на экономическую агрессию Запада против России стало создание самого мощного отечественного тепловоза 3ТЭ28 с новейшим российским двигателем производства Коломенского завода. Разработка

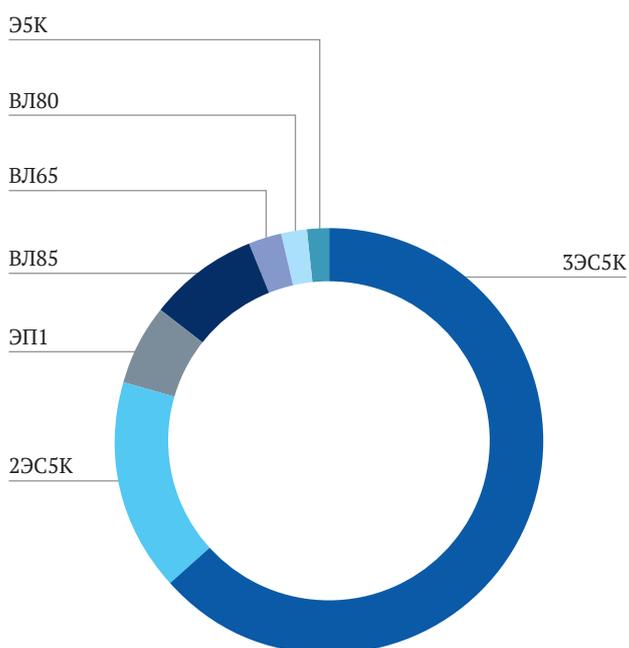


Фото: ЛокоТех

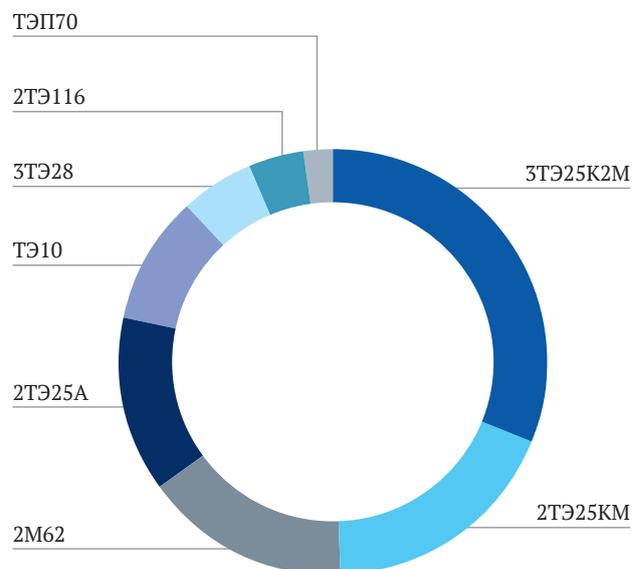
Трёхсекционный магистральный грузовый тепловоз 3ТЭ28

Структура парка локомотивов ТМХ на Восточном полигоне

Завод в периметре ГК ТМХ	Серии локомотивов	Количество
Тепловозы		
АО «Брянский машиностроительный завод»	ТЭМ18ДМ	■
	3ТЭ25К2М	■
	ТЭМ18Д	■
	2ТЭ25КМ	■
	2ТЭ25А	■
	3ТЭ28	■
	2ТЭМ18ДМ	■
	ТЭМ18	■
ООО «Лугамаш» (ранее Луганский тепловозостроительный завод)	ТЭМ2	■
	2М62	■
	ТЭ10	■
	2ТЭ116	■
АО «Коломенский завод»	ТЭП70	■
Электровозы		
ООО ПК «Новочеркасский электровозостроительный завод»	3ЭС5К	■
	2ЭС5К	■
	ЭП1	■
	ВЛ85	■
	ВЛ65	■
	ВЛ80	■
	ЭС5К	■



Электровозы ТМХ на Восточном полигоне



Магистральные тепловозы ТМХ на Восточном полигоне



Фото: БМЗ

Тепловоз с электрической передачей переменного-постоянного тока 3ТЭ25К2М

3ТЭ28 велась с учетом принципа унификации с 3ТЭ25К2М, при этом затраты на обслуживание и ремонт новой модели будут ниже за счет применения асинхронных приводов вспомогательного оборудования.

Но Трансмашхолдинг не останавливается на достигнутом. Сейчас компания по техническому заданию РЖД ведет разработку принципиально новой серии магистральных тепловозов ТЭ30 с асинхронным тяговым приводом, на базе которого анонсировано создание модели газотепловоза 3ТЭ30Г.



Газотепловоз 3ТЭ30Г

Инвестиции в будущее Восточного полигона

Для обеспечения растущего спроса на магистральные грузовые локомотивы ТМХ разрабатывает новую программу модернизации Брянского машиностроительного завода. Ожидается, что после ее завершения предприятие сможет увеличить объемы производства с 300 до 500 секций магистральных грузовых тепловозов в год.

Увеличение провозной способности Восточного полигона требует не только новой современной и более мощной техники, но и модернизации сервисных мощностей. Сейчас на предприятиях входящей в периметр ТМХ компании «ЛокоТех-Сервис», обслуживающих работающие на БАМе локомотивы, трудится около 4 тыс. работников. Для улучшения условий труда, повышения производительности при возрастающей нагрузке на СЛД и расширения компетенций по обслуживанию новых моделей локомотивов на БАМе в 2022-2023 годах компания инвестировала 263 млн рублей. Из них 177 млн рублей было вложено в освоение обслужива-

ния и ремонта 3ТЭ25К2М в СЛД «Амурское», на 20 млн рублей было закуплено оборудование, а 66 млн рублей было вложено в проект «Цифровое депо».

Проект «Цифровое депо» реализуется с 2018 года на площадке СЛД «Братское» филиала «Восточно-Сибирский» и предполагает создание интегрированной в единый технологический процесс интеллектуальной системы, которая позволит повысить качество ремонта и коэффициент готовности локомотивов к эксплуатации. В результате реализации проекта автоматизация процессов минимизирует воздействие человеческого фактора на качество процесса ремонта, а современные цифровые и технологические решения сократят время нахождения локомотивов в депо. Внедрение более 30 цифровых и технологических решений, объединённых в одну систему, позволит реализовать сервисное обслуживание локомотивов в режиме Pit-Stop. 

Большому полигону – вагоны нового поколения



У.С. Евтеев,
ведущий эксперт-аналитик отдела исследований
железнодорожных грузовых перевозок
департамента исследований железнодорожного
транспорта АНО «ИПЕМ»

Эффективным способом увеличения провозной способности железных дорог, помимо основного способа наращивания провозной способности – развития и строительства магистральной инфраструктуры, являются инновационные конструкторские решения в вагоностроении. Особо важную роль подвижной состав с улучшенными технико-экономическими характеристиками играет на грузонапряженных участках, в первую очередь – на Восточном полигоне. Несмотря на то, что вагоны нового поколения действительно позволяют увеличить вывоз груза без существенных капитальных вложений в строительство железных дорог, добиться наибольшего положительного эффекта от их эксплуатации можно только на новой инфраструктуре.

Даешь тяжелую индустрию!

В 2006 году специалистами Уральского конструкторского бюро вагоностроения была разработана тележка для грузовых вагонов модели 18-194-1 с увеличенной осевой нагрузкой до 25 тс [1]. Это был первый за 50 лет шаг в сторону инновационного развития вагоностроения, ведь типовая тележка 18-100 была сконструирована еще в 1955 году.

Массовый выпуск вагонов с улучшенными технико-экономическими характеристиками начался в 2012 году, когда в Ленинградской области был запущен Тихвинский вагоностроительный завод (рис. 1).

По оценке ИПЕМ, с тех пор заводами России было выпущено более 220 тысяч вагонов с повышенной грузоподъемностью, а доля вагонов на тележке 25 тс в парке грузовых вагонов России по состоянию на май 2024 года составляет 18% (в сегменте полувагонов – 28%; хопперов-зерновозов – 39%, хопперов-минераловозов – 29%, химических цистерн – 28%).

Сегодня ключевыми производителями вагонов на тележках 25 тс являются Объединенная вагонная компания (ОВК), куда входит Тихвинский вагоностроительный завод, и «Уралвагонзавод» (УВЗ). В актуальном Справочнике моделей грузовых вагонов (СМГР1) насчитывается порядка 150 моделей вагонов с осевой нагрузкой



Источник: ОВК

Рис. 1. Владимир Путин на церемонии запуска Тихвинского вагоностроительного завода в 2012 году

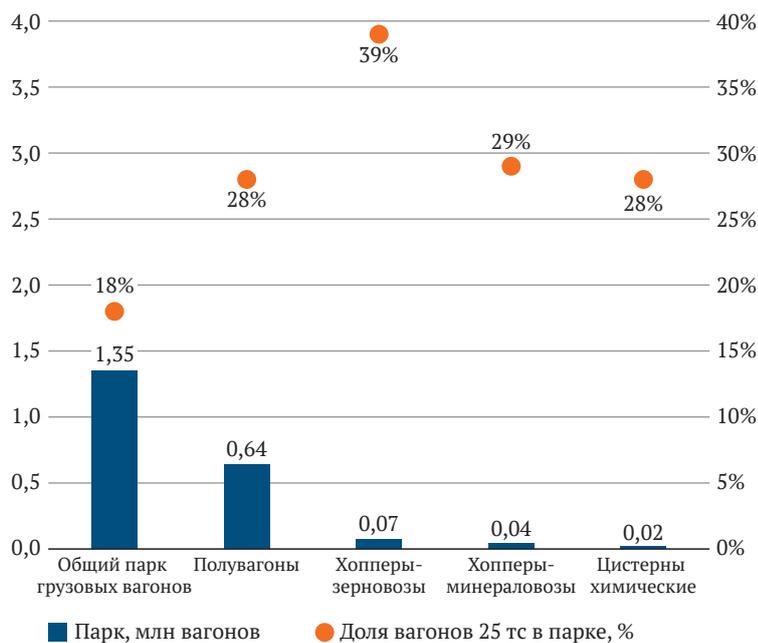


Рис. 2. Структура парка грузовых вагонов России.
Источник: Оценка ИПЕМ



Рис. 3. Динамика регистрации нового подвижного состава с осевой нагрузкой 25 тс
Источник: Оценка ИПЕМ

25 тс (7% от общего числа моделей в справочнике) [2].

По оценке ИПЕМ, с января 2021 по апрель 2024 года объем регистрации нового подвижного состава на тележках 25 тс составил свыше 60 тысяч вагонов около 40 различных моделей (рис. 3).

Основными направлениями дальнейшего повышения эффективности подвижного

состава, над которым работают вагоностроители, стали:

- теоретические наработки в повышении осевой нагрузки 27 тс;
- применение новых для вагоностроения материалов с целью снижения массы тары и повышения грузоподъемности вагонов;
- продвижение концепции вагонов сочлененного типа.

Деньги счет любят

Эксплуатация инновационного подвижного состава несет экономическую эффективность для всех участников рынка. Так, грузоотправители могут снизить свои транспортные расходы за счет тарифных преференций и сокращения времени оборота вагона благодаря увеличенным гарантийным плечам без промежуточного технического осмотра, а оператор вагона может снизить расходы на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава и увеличить доходность оперирования. Эксплуатация вагонов нового поколения имеет положительный эффект и для государства – увеличивается объем вывоза грузов по железной дороге, снижаются удельные затраты на содержание путей. Несмотря на все

преимущества вагонов нового поколения, говорить об их высокой экономической эффективности во всех сегментах рынка перевозок не приходится. Наиболее очевидная выгода от использования инновационного подвижного состава была показана на экспортных угольных маршрутах. Так, например, в 2019 году на фоне падения мировых котировок угля сохранить положительную маржинальность от перевозки угля смогли именно те компании, которые перевозили свой уголь в вагонах 25 тс. Схожая ситуация на экспортном рынке угля сформировалась и в 2024 году.

На фоне изменения географии спроса на уголь в мире, в частности и переориентации экономики России на Восток в целом,

пути через Восточный полигон стали основными маршрутами экспорта российского угля. В 2023 году было совершено свыше 1,5 млн вагоноотправок со 109,4 млн тонн угля на экспорт через погранпереходы и морские порты на Дальнем Востоке. Около половины этих отправок были выполнены вагонами с увеличенной грузоподъемностью, что позволило дополнительно вывезти около

4 млн тонн угля. При средних в 2023 году цене каменного угля на базе FOB Восточный 105 долларов США [3] и курсе 84,7 руб./долл. США [4] – это дополнительный доход экспортеров в размере более 35 млрд рублей. Если бы все указанные вагоноотправки на экспорт осуществлялись в вагонах 25 тс, то дополнительный эффект был бы по меньшей мере в два раза больше.

Синергия инноваций в вагоностроении и новой инфраструктуры

В 2017 году была утверждена Стратегия развития транспортного машиностроения на период до 2030 года [5]. В ней была указана задача по развитию вагоностроения нового поколения и увеличения за счет этого провозных способностей железных дорог без вложений в развитие инфраструктуры. Необходимость решения этой задачи становится более очевидной при анализе мирового опыта: если в России максимальная осевая нагрузка у грузового вагона достигает 25 тс, то в Австралии – 37,5 тс, в США – 32,5 тс, в ЮАР – 30 тс [6]. Однако важно учитывать, что, хотя инновации в вагоностроении и относят к неинфраструктурным способам увеличения провозных мощностей железных дорог, их полноценное внедрение невозможно без развития инфраструктуры. Так, например, несмотря на готовность конструкторского решения по повышению осе-

вой нагрузки вагона до 27 тс, эксплуатация такого подвижного состава в России практически невозможна по причине неготовности инфраструктуры.

Развитие железных дорог для обеспечения экспорта грузов через Дальний Восток остается стратегической задачей для государства, причем большое значение играет каждая дополнительная тонна пропускной способности инфраструктуры. Инновационное вагоностроение и развитие инфраструктуры должны быть не альтернативными решениями, а единым комплексным подходом решения этой задачи. Согласованное развитие железных дорог и парка подвижного состава позволит добиться синергии, когда эффект от модернизации инфраструктуры и эксплуатации вагонов нового поколения будет иметь наилучший результат.

Список использованной литературы

1. Тележка двухосная модель 18-194-1. Руководство по эксплуатации.
2. Справочник моделей грузовых вагонов – СМГР1 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.numeral.su/smgr/> (дата обращения: 30.05.2024).
3. Уголь ищет выход за рубеж / С. Волков // Гудок, 27.02.2024. № 28 (27 850). URL: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1658550&archive=2024.02.27> (дата обращения: 30.05.2024).
4. Реальный эффективный курс рубля в 2023 году снизился на 24,5% [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interfax.ru/business/940279> (дата обращения: 30.05.2024).
5. Стратегии развития транспортного машиностроения Российской Федерации на период до 2030 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 августа 2017 г. № 1756-р.
6. Соколов А. М., Орлова А. М., Романов А. В., Наркизова Е. А., Семенов Е. Ю. Эффективность эксплуатации вагонов с повышенной осевой нагрузкой // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2018. №1 (74). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ekspluatatsii-vagonov-s-povyshennoy-osevoy-nagruzkoj> (дата обращения: 30.05.2024).

Перспективы развития технологии виртуальной сцепки

Г.К. Кисельгоф,

заместитель начальника Научно-технического комплекса систем управления и обеспечения безопасности движения – начальник отделения разработки систем управления и обеспечения безопасности движения поездов АО «НИИАС»

Н.А. Бояринова,

главный специалист Центра безопасности и алгоритмической поддержки АО «НИИАС»

М.А. Дежков,

заместитель начальника департамента научных исследований, аналитики и совершенствования научно-технической деятельности АО «НИИАС»

М.С. Пяси́к,

главный конструктор отдела УСАВПГ ООО «АВП Технологии»

Одной из актуальных задач, стоящих перед ОАО «РЖД», является повышение пропускной способности железнодорожных участков. В настоящее время в этих целях внедряются новые системы и технологии интервального регулирования движения поездов, в том числе технология «виртуальной сцепки» (ВСЦ) составов. При ее реализации управление локомотивом второго (ведомого) поезда организуется с учетом информации, которая передается по радиоканалу с локомотива первого (ведущего) поезда, что позволяет сократить межпоездной интервал с соблюдением всех условий безопасности движения. Эта информация включает в себя сведения о скорости и режиме движения ведущего поезда, поездной ситуации, профиле пути впереди него и др.

Важной особенностью технологии является тот факт, что благодаря этим данным система автоведения ведомого поезда способна прогнозировать изменение поездной ситуации по ходу движения, что позволяет оптимизировать скоростной режим. Так, например, информация о местоположении впередиидущего состава и, в некоторых случаях, о том, что ведущий поезд в ближайшие секунды освободит занятый им блок-участок, дает возможность ведомому составу не прибегать к торможению. Кроме того, данная технология позволяет не снижать скорость проследования светофора с желтым показанием, за счет чего минимизируется количество неоправданных торможений и увеличивается средняя скорость поезда (рис. 1). Равномер-

ное снижение допустимой скорости позволяет оптимизировать процесс управления составом. Для расчета безопасного расстояния в качестве точки прицельной остановки используется светофор с красным показанием с учетом защитного участка, при этом кривая торможения к светофору с запрещающим показанием формируется по стандартным алгоритмам, многократно апробированным на сети железных дорог.

При ВСЦ управление локомотивами обоих поездов может выполняться как в автоматическом, так и в ручном режимах. В первом случае интеллектуальная система автоматического ведения поезда с распределенной тягой (ИСАВП-РТ-М) подбирает оптимальный режим и реализует его авто-

Типовая технология

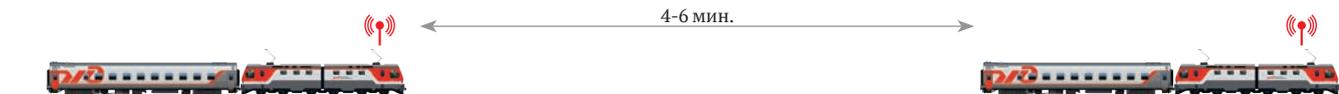


Технология виртуальной сцепки



Рис. 1. Повышение скорости проследования светофора с желтым показанием

А. Отработка технологии на Восточно-Сибирской железной дороге с аппаратурой ИСАВП-РТ и КЛУБ-У



Б. Отработка технологии управления потоком поездов с использованием цифровой радиосвязи DMR-RUS и в перспективе LTE



Рис. 2. Перспективы развития технологии

матически, что снимает нагрузку с машиниста при сближении поездов и исключает негативное влияние человеческого фактора. К тому же, эффект от применения может достигать 10-15% в части повышения пропускной способности и оптимизации использования энергоресурсов.

По сравнению с жесткой сцепкой, которая применяется на сети дорог уже более 10 лет, ВСЦ имеет значительные преимущества. Так, при реализации жесткой сцепки работникам станции (составителям поездов, дежурным по парку, осмотрщикам-ремонтникам и др.) придется затратить значительно больше времени на обработку и подготовку к отправлению одного состава жестко сцепленного поезда. На формирование и отправление потребуется порядка одного часа на один поезд, на операции расцепки тратится около получаса. В течение всего этого времени станционные пути, длина которых должна позволять размещать сразу два поезда (обеспечивается далеко не на каждой из станций), будут оставаться занятыми.

В дополнение к этому при жесткой сцепке усложняется процесс вождения состава, что требует привлечения опытных машинистов, имеющих соответствующий класс квалификации и практический опыт вождения поездов данных категорий. Более того, в настоящее время на Восточном полигоне недостаточно станций, на боковые пути которых можно отставить соединенный поезд в случае, если с ним что-то случается или его просто нужно обогнать.

Что касается ВСЦ, то для формирования и расформирования поездов к инфраструк-

туре не предъявляется особых требований. Фактически технология представляет из себя два самостоятельных поезда с унифицированным для участка следования весом и длиной состава.

Для следования на ВСЦ необходимы электровозы единой серии с модернизированной системой автоведения УСАВП-Г с ИСАВП-РТ-М с функцией «виртуальной сцепки» и машинисты, прошедшие теоретическое и практическое обучение по работе с системой ИСАВП-РТ-М в режиме ВСЦ. При возникновении нештатной или аварийной ситуации действие «виртуальной сцепки» прекращается: поезда следуют как самостоятельные единицы, а действия участников перевозочного процесса соответствуют действующим регламентам и инструкциям, утвержденным в ОАО «РЖД».

Опытная эксплуатация технологии «виртуальной сцепки» проходит на Восточном полигоне с 2020 года. За это время системой автоведения ИСАВП-РТ-М, поддерживающей технологию ВСЦ, и обновленным программным обеспечением устройств безопасности было оснащено около 1 000 локомотивов.

По их результатам было подтверждено уменьшение межпоездного интервала и повышение пропускной способности участка за счет увеличения скорости движения поездов и снятия ограничений, существующих для тяжеловесных поездов в жесткой сцепке, сокращения времени на формирование/расформирование по сравнению с соединенными поездами. Учитывая, что, помимо системы автоведения, скорость движения контролируется устройствами безопасно-

сти КЛУБ-У и САУТ-ЦМ/485, потеря связи по радиоканалу передачи данных не является опасной.

Таким образом, можно с уверенностью констатировать, что ВСЦ эффективно заменяет существующую технологию жесткой сцепки и при этом не требует изменения путевого развития станций.

Рисунок 2А иллюстрирует существующую технологию, которая реализуется для пары поездов и позволяет поддерживать интервал движения 4–6 минут.

Сложной и актуальной задачей является усовершенствование технологии «виртуальной сцепки» для увеличения количества попутно сцепленных поездов до 5 единиц, а в перспективе и более (рис. 2Б). На этом этапе развития технологии предполагается использовать канал DMR, использующий базовые станции, что позволяет увеличить область покрытия и, следовательно, количество поездов, объединенных «виртуальной сцепкой». В перспективе возможен переход на канал LTE.

В рамках подготовки работ перед непосредственной реализацией новой технологии с использованием канала DMR должна быть произведена настройка базовых станций цифровой системы технологической радиосвязи на базе стандарта DMR (далее – ЦСТР DMR) и обследована существующая сеть передачи данных полигона внедрения. Уже проведены поездки с замерами уровня сигнала и определением возможных зон неустойчивого приема цифровых данных в сети ЦСТР DMR, которые подтвердили возможность использования существующей инфраструктуры для реализации технологии, и выделены участки с наилучшим качеством связи для проведения апробации технологии. Для участков с неудовлетворительным качеством связи будут выданы рекомендации по установке дополнительного оборудования.

Совершенствование технологии предполагает использование стационарного микропроцессорного вычислителя российского производства для формирования и организации движения пакетов, которое будет установлено на станции рядом со связевым оборудованием. Кроме организации технологии «виртуальной сцепки», данное оборудова-

ние может быть задействовано для решения других задач. Например, передачи в бортовые устройства безопасности информации о свободности/занятости блок-участков или рельсовых цепей впереди по ходу движения на расстоянии, значительно большем, нежели при использовании рельсопроводного канала. Это позволит решить задачу повышения скоростей движения либо сокращения интервалов попутного следования.

Следует отметить, что данное оборудование позволит автоматизировать некоторые технологические процессы, которые на данный момент выполняются вручную. К таким процессам относят формирование пакетов, а также отключение и подключение поездов к виртуально сцепленным пакетам в движении.

Выполнение этой работы в дальнейшем должно позволить организовать широкомасштабное внедрение технологии, что увеличит пропускную способность полигона Инская – Балезино – Усть-Луга, на котором планируется апробировать усовершенствованную технологию «виртуальной сцепки», и других участков, в том числе в период проведения капитальных ремонтов.

Для расширения области применения технологии ВСЦ и сокращения затрат при тиражировании предполагается наряду с системой ИСАВП-РТ использовать и другие системы управления движением поездов. Например, систему автоведения разработки ООО «НПО САУТ», систему автоматизированного управления и информирования машиниста АВ-РТ разработки АО «ВНИИЖТ». Для организации связи и возможности использования информации от впереди идущего поезда необходимо модернизировать данную систему.

Таким образом, развитие технологии «виртуальной сцепки» является перспективной задачей, которая позволит увеличивать пропускную способность участка. Использование стационарного оборудования позволит автоматизировать некоторые технологические процессы и увеличить число составов, объединенных в пакет. Целесообразно применение данной технологии при проведении «окон» с закрытием одного из главных путей, а также в условиях уплотненного графика движения поездов. 

Безопасность и надежность на железной дороге: вклад и возможности производителей

Амбициозные задачи по обеспечению технологического суверенитета страны одновременно с запуском новых масштабных инфраструктурных проектов, расширением производства и выходом в серию новых образцов техники, автоматизацией и цифровизацией в промышленности и на транспорте предъявляют новые требования к безопасности, надежности и эффективности техники для железных дорог. О новых разработках для обеспечения безопасности железнодорожного транспорта рассказали производители подвижного состава, специальной техники, комплектующих, технических средств и решений для цифровой инфраструктуры.



Д.М. Глущенко,
главный конструктор
управления надежности,
валидации и испытаний
ООО «ТМХ Инжиниринг»

В связи с ростом объема железнодорожных грузоперевозок на Восточном полигоне одной из наиболее актуальных задач в области надежности железнодорожного транспорта является обеспечение достаточного уровня отказоустойчивости локомотивов. Объективные данные статистики показывают, что основная доля потока отказов эксплуатирующихся сегодня на Восточном полигоне локомотивов, приводящих к значительным задержкам в движении поездов, приходится на электрооборудование силовых цепей и систем управления.

Специалистами АО «Трансмашхолдинг» (ТМХ) постоянно ведется поиск и реализация решений, направленных на повышение надежности и ресурса дизель-генераторных установок, электрических машин, систем управления, тяговых передач, сцепных устройств, тормозных систем, токоприемников, аккумуляторных батарей, выпрямительно-инверторных преобразователей. При этом уделяется большое внимание и совершенствованию технологии сервисного обслуживания. При разработке новых локомотивов и при принятии тех или иных технических решений необходимо учитывать возрастающие требования к показателям производительности и надежности.

Классическим способом повышения уровня отказоустойчивости электромеха-

нических комплексов и систем является резервирование их элементов. Так, инженерами ТМХ разработана унифицированная платформа аппаратных средств микропроцессорных систем управления, предполагающая, помимо улучшения характеристик аппаратуры, применение 100-процентного резервирования и усовершенствованных решений по электромагнитной совместимости.

Однако необходимо понимать, что применительно к локомотивной тематике не всегда возможно использовать резервирование «в чистом виде». Необходим поиск вариантов, реализующих комплексный подход: применение достаточно надежного оборудования вкупе со схемотехническими решениями и алгоритмами управления, обеспечивающими необходимую отказоустойчивость и общий уровень производительности.

Можно говорить, что именно эти решения определяют технический облик изделий, и главенствующим трендом в данном направлении, безусловно, является переход на использование тяговых систем с асинхронными тяговыми двигателями. Применение таких систем позволяет эффективно сочетать их известные преимущества в части улучшенных тяговых свойств с более высокой надежностью и ресурсом.

В настоящее время осуществляется рабочее проектирование тепловоза 3ТЭ30Г и электровоза 2ЭС9 для Восточного полигона с использованием описанных выше подходов, что, безусловно, позволит повысить производительность и отказоустойчивость локомотивов.



Д.Н. Петрачков,
директор – главный
конструктор
направления «Стекло»
ОНПП «Технология»
им. А.Г. Ромашина

Для повышения безопасности локомотивных бригад ОНПП «Технология» может предложить железнодорожное остекление из высокопрочного органического материала – оптического поликарбоната. Такое остекление по устойчивости к ударам более чем в 100 раз превышает изделия из силикатного стекла и почти в 10 раз – из органического. Также оно примерно в два раза легче имеющих аналогов. Во время динамических испытаний авиационное остекление из этого материала выдержало соударение с птицей на скорости более 800 км/ч. Это в два раза выше скорости проектируемого для высокоскоростной магистрали локомотива.



Фото: ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина

Лобовое стекло для РА-3

Также предприятие освоило технологию нанесения на гетерогенное остекление, в основе которого поликарбонат, токопроводящего покрытия, что дает возможность для широкой вариативности в мощности обогрева. Наличие электрообогрева позволяет машинистам безопасно и комфортно работать даже в самых суровых погодных условиях.

Кроме этого, «Технология» изготавливает конструкции со сложной геометрией и футуристичным дизайном. Как, например, лобовое остекление для головных вагонов метро «Москва-2024» и «Балтиец», курсирующих в метрополитенах столицы и Санкт-Петербурга.

Остекление обнинского предприятия используется на локомотивах ЭП20, 2ЭС4К,

2ТЭ25Км, 2ЭС10, КЗ8Ф, КЗ4АТ, рельсовом автобусе РА-3 и другой железнодорожной технике. В номенклатуре компании более 400 видов изделий остекления для 55 типов электровозов, 48 типов тепловозов, 14 типов электропоездов, трех типов рельсовых автобусов, 26 типов путевых машин дизель-поездов. Продукция полностью соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза Евразийского экономического совета (ЕАЭС) «О безопасности железнодорожного подвижного состава».



А.А. Лопаткин,
директор по
инновационным проектам
и сертификации
ОАО «ТМЗ
им. В.В. Воровского»

В конце 2023 года предприятием были успешно завершены сертификационные испытания и получен сертификат соответствия ТР ТС 001/2011 на комплекс универсальный для бурения скважин в скальных породах – УКБС. Комплекс предназначен для бурения скважин в скальных грунтах под опоры контактной сети, установки фундаментов и опор контактной сети и ЛЭП, завинчивания фундаментов, использования сменного шнекового оборудования, выполнения транспортировочных и погрузочно-разгрузочных работ.

С целью повышения надежности и безопасности по сравнению с аналогичной техникой предыдущих поколений при проектировании и изготовлении УКБС впервые были заложены технические решения для обеспечения полного соответствия всем современным требованиям безопасности, что подтверждено при проведении сертифика-



Комплекс универсальный для бурения скважин в скальных породах (УКБС)

Фото: ОАО «ТМЗ им. В.В. Воровского»

ционных испытаний. Кроме того, УКБС оснащен современной системой контроля расхода топлива и контрольно-диагностической системой основных параметров работы агрегатов с регистрацией параметров, которые позволяют контролировать состояние машины и ее местоположение в любой момент времени, осуществлять беспроводную передачу данных по каналам ГЛОНАСС и GPS.

Применены современные отечественные двигатели ЯМЗ, в том числе 53-й серии. Это позволило сократить расход топлива на 4,4%, сократить эксплуатационные расходы на обслуживание и ремонт ДВС, улучшить экологические показатели.

Принятые компоновочные решения позволили обеспечить возможность транспортировки расходных материалов на собственной платформе, а установленный кран-манипулятор с съемной люлькой позволяет осуществлять весь комплекс грузоподъемных и монтажных работ. Благодаря этому значительно повышена эффективность проведения работ, нет необходимости использования СПС типа АДМ, крана на железнодорожном ходу типа КЖД с платформой прикрытия или спецтехники на автомобильном ходу.



А. Перов,
руководитель
департамента
систем управления
движением Дивизиона
ЖАТ ГК 1520 (входит
в ГК «Нацпроектстрой»)

Наши последние разработки в сфере информационной безопасности железнодорожного транспорта – концепция и тех-

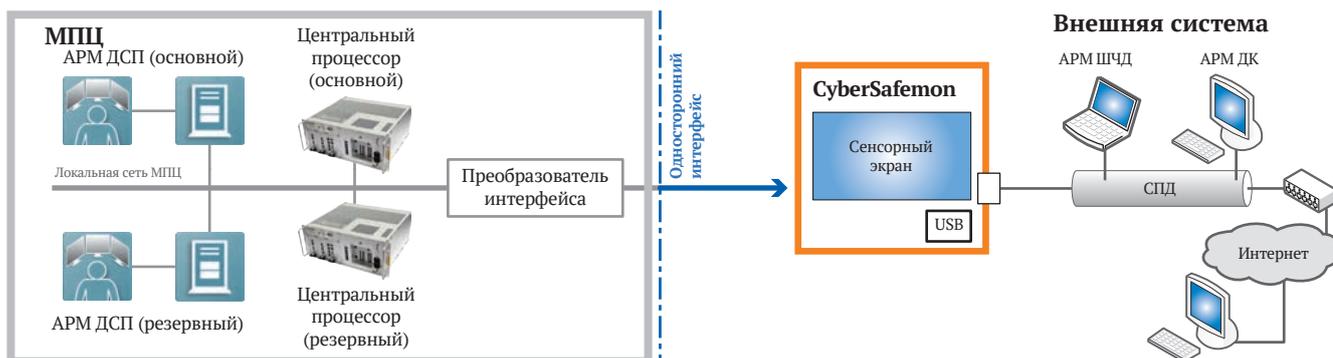
нические средства по построению региональных центров противодействия киберугрозам.

Центры в сочетании с системой повышения киберзащищенности КСПК-ЭЛ, которую мы активно внедряем на объектах российских железных дорог, позволят агрегировать события информационной безопасности, определять и коррелировать аномалии, парировать угрозы. Предусмотрена возможность оперативной передачи данных о выявленных инцидентах в доверенный центр ГосСОПКА.

Построение региональных центров существенно повысит готовность и реакцию на возможные киберпреступления как внешних, так и внутренних кибернарушителей.

Разворачивание Центров противодействия киберугрозам целесообразно сопоставлять с Диспетчерскими центрами (Кругами). Это позволит оптимизировать состав оборудования и оперативных средств связи, повысит взаимную интеграцию служб информационной технологической безопасности, движения и службы автоматики и телемеханики.

Отмечу, что все разработки, которые мы выпускаем на рынок, отвечают наивысшим требованиям по функциональной и информационной безопасности. Это подтверждается многоуровневой системой тестирования как отдельного программного обеспечения, так и программно-аппаратных комплексов. Проводятся функциональные, модульные, интеграционные тесты, фаззинг-тестирование, тестирование на проникновение (Pentest), проверка через сканеры уязвимостей, статические анализаторы исходных текстов.



Подключение к МЦП внешних устройств мониторинга через киберзащищенный шлюз CyberSafemon



ИПЕМ

Институт проблем
естественных монополий

Институт проблем естественных монополий (ИПЕМ) – российский независимый исследовательский центр в сфере инфраструктурных и смежных отраслей экономики. Основан в 2005 году. За 19 лет работы Институтом выполнено более 500 научно-исследовательских работ. ИПЕМ активно работает в более чем 30 экспертных советах и рабочих группах органов власти, инфраструктурных компаний и отраслевых объединений.

Исследуемые отрасли:

- Грузовые перевозки
- Пассажирские перевозки
- Городской транспорт
- Трубопроводный транспорт
- Транспортное машиностроение
- Электро- и теплоэнергетика
- Угольная промышленность
- Нефтегазовый комплекс
- ЖКХ
- Энергомашиностроение
- Нефтегазовое оборудование
- Metallургия

Направления деятельности:

- Стратегическое планирование и прогнозирование
- Тарифное и антимонопольное регулирование
- Инвестиции и ГЧП
- Региональное развитие
- Глобальная конкуренция
- Реформирование и регулирование
- Поведение потребителей
- Оценка регулирующего воздействия
- Технологический и ценовой аудит
- Климатическое регулирование

Продукты:

- Стратегии и бизнес-планы
- Проекты НПА
- Научно-исследовательские работы
- Методики и методологии
- Эконометрические модели
- Отраслевые обзоры
- Экспертные заключения
- Мониторинг состояния промышленности
- Мониторинг регуляторной среды
- Мониторинг транспорта
- Отраслевые карты
- Опросы участников рынка
- Индексы ценового давления
- Дайджесты железнодорожного машиностроения
- Журнал «Техника железных дорог»
- Непериодические издания

www.ipem.ru | ipem@ipem.ru | +7 (495) 690-14-26

Системная оценка эффективности транспортных инвестпроектов: Восточный полигон, «Сила Сибири», трасса М-12 «Восток»

Ю.З. Саакян,

генеральный директор АНО «ИПЕМ»

А.Н. Синев,

заместитель генерального директора АНО «ИПЕМ»

В.Б. Савчук,

заместитель генерального директора, руководитель департамента исследований железнодорожного транспорта АНО «ИПЕМ»

И.П. Ильин,

ведущий эксперт-аналитик отдела экономико-математического моделирования и прогнозирования АНО «ИПЕМ»

М.Р. Нигматулин,

ведущий эксперт-аналитик отдела экономико-математического моделирования и прогнозирования АНО «ИПЕМ»

В сложившихся условиях неопределенности требования к точности, системности, комплексности методологии оценки эффективности инвестиционных проектов растут пропорционально масштабности задач развития транспортной инфраструктуры. Поэтому в рамках работы над нацпроектом «Транспорт» поставлена задача соответствующей доработки методологии оценки инвестпроектов. Сравнительный анализ существующих методик оценки экономических эффектов от реализации инвестпроектов, проведенный коллективом АНО «ИПЕМ» при содействии ОАО «РЖД» на примере актуальных инфраструктурных проектов восточного направления, наглядно демонстрирует возможности применения существующего инструментария.

Особенности инвестиционной деятельности в новых условиях

Неопределенность требует системности оценок

Длительный инвестиционный цикл инфраструктуры и перевозочных средств требует предсказуемости экономических и регуляторных условий деятельности. При этом в последнее время понятие «черный лебедь» довольно быстро вошло в привычный лексикон. Термин означает любое неожиданное событие с системными и масштабными последствиями с последующей рационализацией причин, его вызвавших. Такими глобальными событиями стали пандемия, резкое осложнение внешнеполитической обстановки, которые сказались на объемах, структуре и конфигурации железнодорожных перевозок.

С ростом неопределенности снижается полезность ретроспективной информации, которая может быть использована в прогнозах. Простые статистические тренды перестают быть актуальными. Необходимо учитывать объективное наличие сразу нескольких факторов:

- фазовый кризис в мировой экономике, включая экономическое размежевание США и Китая, проблемы в эмиссионном контуре доминирующей мировой валюты и так далее;
- начало смены технологического уклада;
- нестабильность рынка энергетических ресурсов;
- цикличность и волатильность цен на сырьевые товары;
- сохранение пандемических угроз;
- нарастающий экологический кризис;
- рост риска прямых конфликтов по периметрам внешнеполитической напряженности.

Любой из этих факторов отдельно может стать причиной трансформирующих событий, существенно влияющих на товарооборот и (или) специфику подвижности населения, не говоря уже об их совокупном влиянии.

Непредсказуемое событие становится объяснимым, когда появляется информация о факторах, его вызвавших.

Ретроспектива		Новые условия	
Задачи	↔ Характеристики регуляторной среды	Задачи	↔ Характеристики регуляторной среды
форсированное восстановление инфраструктуры	100% государственное финансирование, регулирование цен и тарифов	 инфраструктурное обеспечение неустойчивого спроса в рамках действующей сети	частичное государственное финансирование, частичное регулирование тарифов, разные уровни регулирования, недобросовестная конкуренция смежников ж.д. тр-та
ускоренное развитие ж.д. транспорта в период индустриального роста	системность планирования и реализации проектов развития промышленности и транспорта	 разработка сразу нескольких конкурирующих проектов новых линий и морских терминалов	локализация интересов по отраслям и регионам, несинхронность планирования
обеспечение спроса на перевозки при ускоренном освоении природных ресурсов	государственное обеспечение опережающего развития транспортной инфраструктуры	 строительство линий под негарантированную грузовую базу	неустойчивые механизмы гарантий (концессия, госгарантии, субсидирование)
инфраструктурное обеспечение строительства новых градообразующих предприятий и населенных пунктов	долгосрочность планирования в сфере градостроительной политики и промышленности	 развитие пассажирских перевозок в условиях меняющихся градостроительных планов	краткосрочность планирования, изменчивость градостроительной политики

 Основная задача – максимально возможное снижение экономической неопределенности при подготовке программ развития инфраструктурного комплекса и перевозочных средств железнодорожного транспорта

Рис. 1. Повышение ответственности ОАО «РЖД» в области планирования и финансирования инвестиций

Вопрос в качестве анализа, зависящего от полноты, качества информации и максимально возможной многофакторности.

Таким образом, в условиях неопределенности повышается важность системного подхода к оценке эффективности тех или иных инвестиционных решений.

ОАО «РЖД» и другие системообразующие компании как интегратор планирования и финансирования инвестпроектов

В период плановой экономики перед железнодорожным транспортом стояли масштабные задачи по индустриализации, послевоенному восстановлению инфраструктуры, обеспечению возможности освоения природных ресурсов, территорий, строительства новых городов, обслуживанию новых крупных добывающих и обрабатывающих предприятий. Но все это осуществлялось в рамках долгосрочного планирования в смежных отраслях и централизованного финансирования.

В частности, в ретроспективе обеспечивалось стопроцентное государственное фи-

нансирование строительства и модернизации инфраструктуры. Все составляющие тарифов, совокупных транспортных затрат и цены регулировались государством. Экономика проектов была производной от решений органов государственного управления. Имели место системность и долгосрочность планирования строительства производственных объектов, градостроительной политики и транспортного обеспечения.

В настоящее время потребности экономики в развитии железнодорожного транспорта также довольно высоки, но факторов неопределенности гораздо больше – как отраслевых, так и макроэкономических.

Мы имеем дело с локализацией интересов по отраслям промышленности и регионам, отдельным участникам рынка. В течение длительного времени прорабатываются во многом конкурирующие проекты. Усилия сторон по их реализации в условиях соперничества трудно синхронизировать, в первую очередь в части объединения инвестиционных ресурсов.

В отношении отдельных, уже реализуемых проектов с участием государства про-

блемными факторами являются изменчивость грузовой базы, градостроительной политики. Поэтому в этих условиях и механизмы гарантий становятся неустойчивыми.

Большая часть функционала по планированию и финансированию инвестиций перешла к системообразующим компаниям. Для выполнения такого функционала также необходим системный методологический инструментарий.

Может ли доход от перевозок полностью вернуть инвестиции?

В исторической перспективе, независимо от источника финансирования строительства железных дорог, возврат инвестированного капитала осуществлялся от всей совокупной деятельности железнодорожного транспорта, включая подвижной состав, сервис, почти все подъездные пути.

В результате реформы источник покрытия инвестиций сокращен до естественно монопольного сегмента. Таким источником могут быть доходы от оказания услуг инфраструктуры и локомотивной тяги – локомотивная и инфраструктурная составляющие тарифов.

“ **В условиях дефицита возвратных механизмов за счет доходов от основной деятельности ОАО «РЖД» особенно важна комплексность и точность оценки эффективности инвестиций.**

Гибкая тарифная политика не может использоваться для этих целей, так как ОАО «РЖД» предоставлено лишь право снижать регулируемую часть тарифа в рамках тарифного коридора.

Смежные нерегулируемые сегменты уже играют определяющую роль (более 50% совокупных транспортных затрат), но не могут использоваться для возврата инвестированного капитала.

Да и регулируемая часть тарифов (даже при наличии возможности самостоятельно их повышать) также не может рассматриваться как достаточный источник покрытия совокупных потребностей в инвестициях, так

как новые экономические условия ограничивают платежеспособный спрос.

Переориентация на Восток, удлинение и (или) усложнение логистики поставок, ценовое давление поставщиков, увеличение удельной стоимости энергоресурсов формируют потребность в новой системе тарифов, адаптированной к изменившимся условиям экономической деятельности как грузоотправителей, так и ОАО «РЖД».

В условиях дефицита возвратных механизмов за счет доходов от основной деятельности ОАО «РЖД» особенно важна комплексность и точность оценки эффективности инвестиций.

Масштабность задач по развитию инфраструктуры растет

Независимо от сценариев влияния деглобализации на изменение конфигурации, структуры и объема товарных потоков, выделяются базовые задачи верхнего уровня, связанные с развитием транспортной инфраструктуры:

- расширение экономического сотрудничества с КНР требует транспортного обеспечения растущего экспорта в восточном направлении (усиление Восточного полигона);
- рост экономики внеблоковых стран (Индия, Юго-Восточная Азия, Иран и другие) актуализирует развитие коридора «Север – Юг» и сопряженных с ним направлений;
- изменение конфигурации товарных потоков и рост страховых рисков при транспортировке по традиционным морским направлениям повышает роль Северного морского пути, что сопряжено с активизацией реализации проекта СШХ, актуализацией проектов «Белкомур», «Баренцкомур» и других;
- продвижение освоения территорий на север с ориентацией новых объемов на восточные рынки повышает значимость будущей Северо-Сибирской железной дороги (СевСиб) и возвращает актуальность строительства железных дорог на Северо-Восток нашей страны;
- импортозамещение и частичная автономизация отечественной экономики приводят к увеличению доли средне-

и мелкопартионных отправок, усилению конкуренции с автотранспортом и, соответственно, повышению требований к мобильности, скорости, доступности железных дорог.

Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309 предусмотрена разработка Национального проекта «Эффективная транспортная система», который будет включать соответствующие масштабные инвестпроекты. Общий объем финансирования национальных проектов «Транспорт» и «Инфраструктура для жизни» в части транспортных объектов оценивается Минтрансом России в 14 трлн рублей, из них 6 трлн

рублей – железнодорожная часть. Только нацпроект «Транспорт» предусматривает 7,2 трлн рублей инвестиций, из которых 0,6 трлн рублей приходится на федеральный бюджет, остальное – преимущественно внебюджетные источники.

В этих условиях требования к точности, системности, комплексности методологии оценки эффективности инвестиционных проектов растут пропорционально масштабности задач развития транспортной инфраструктуры. Поэтому в рамках работы над нацпроектом «Транспорт» поставлена задача соответствующей доработки методологии оценки инвестпроектов.

По каким методикам и как считать эффективность?

Утвержденные методики и их особенности

Одним из основополагающих нормативных правовых актов по этому вопросу является межведомственный документ «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов». Он утвержден Минэкономки России, Минфином России и Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике еще в июне 1999 года совместным решением № ВК 477.

Основное внимание здесь уделяется вопросам оценки коммерческой и бюджетной эффективности проектов, а также общим положениям об общественной и региональной эффективности инвестпроектов.

Региональная специфика отражена в Методике расчета показателей и применения критериев эффективности региональных инвестиционных проектов, претендующих на получение государственной поддержки за счет бюджетных ассигнований Инвестиционного фонда Российской Федерации, утвержденной через 10 лет приказом Минрегиона России от 30 октября 2009 года № 493.

Показатели эффективности региональных инвестиционных проектов включают:

1. Показатель экономической эффективности региональных инвестпроектов (часть валового регионального продукта в субъекте Российской Федерации, который мо-

жет быть обеспечен в результате реализации указанного инвестпроекта).

2. Показатели финансовой эффективности (чистая приведенная стоимость проектов и внутренняя норма доходности проектов).
3. Показатель бюджетной эффективности (отношение дисконтированных налоговых поступлений в бюджеты различных уровней бюджетной системы Российской Федерации, обусловленных реализацией данных проектов, к дисконтированному объему бюджетных ассигнований Инвестиционного фонда).
4. Показатели социальных эффектов:
 - а) повышение уровня занятости населения в трудоспособном возрасте;
 - б) повышение уровня обеспеченности населения благоустроенным жильем;
 - в) улучшение состояния окружающей среды;
 - г) повышение доступности и качества услуг населению в сфере транспорта, здравоохранения, образования, физической культуры и спорта, культуры, жилищно-коммунального хозяйства.

Необходимо было повысить комплексность и системность методик оценки эффективности, учесть эффекты на стадии эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры, включить оценку эффективности привлечения средств федерального бюджета, государственных гарантий Россий-

ской Федерации и налоговых льгот. Для этих целей постановлением Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2019 года № 1512 была утверждена Методика оценки социально-экономических эффектов от проектов строительства (реконструкции) и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры.

В Методике 1512 сделан упор на количественную оценку следующих показателей:

1. Прирост валового внутреннего продукта Российской Федерации, рассчитываемый на основе:
 - прироста валовой добавленной стоимости;
 - поступлений налоговых платежей в связи с реализацией и импортом товаров (работ, услуг);
 - экономии времени в пути пассажиров и грузов;
 - повышения безопасности перевозок пассажиров и грузов;
 - агломерационного эффекта;
 - эффекта от ликвидации инфраструктурных ограничений.
2. Бюджетный эффект, рассчитываемый как сальдо прироста налоговых и иных обяза-

тельных платежей в бюджетную систему Российской Федерации в связи с реализацией инфраструктурного проекта и размера государственной поддержки.

Методика оценки в рамках межотраслевого баланса

Традиционные рыночные критерии оценки эффективности инвестиционных проектов оперируют показателями, характеризующими эффект инвестиций и операционной деятельности с точки зрения частного инвестора.

В то же время любой крупномасштабный инвестиционный проект порождает многочисленные косвенные эффекты для национальной экономики.

Изучить полную совокупность указанных эффектов возможно только с применением методологии межотраслевого баланса (МОБ), разработанной АНО «ИПЕМ» (рис. 3).

МОБ наилучшим образом применим для оценки эффективности инвестиционных проектов в реальном секторе экономики.

Одной из сфер применения межотраслевого баланса является оценка совокупных (мультипликативных) эффектов, вызванных

Методика 1512. Охват – прямой вклад проекта + смежные отрасли 1 контура + монетизированные эффекты



Суммарный прирост валовой добавленной стоимости (ВДС)

определяется как сумма:

- прироста ВДС на инвестиционной стадии инфраструктурного проекта
- и прироста ВДС на эксплуатационной стадии проекта.

$$ВДС^6 = ВДС_1^6 + ВДС_2^6$$

Прирост ВДС на инвестиционной стадии определяется как сумма прироста ВДС:

- отрасли, обеспечивающей выпуск i -го вида российской продукции
- создаваемой отраслями торговли и транспорта, обеспечивающими поставку i -го вида продукции
- создаваемой смежными отраслями экономики

$$ВДС_1^t = \sum ВДС_{РИП}^t + \sum ВДС_{ТТНи}^t + \sum ВДС_{СМи}^t$$

Прирост ВДС на эксплуатационной стадии определяется аналогично + суммарный прирост выручки непосредственного участника инфраструктурного проекта от реализации товаров (работ, услуг) i -го вида

Монетизированные эффекты определяются для каждого эффекта как произведение физических показателей эффектов и стоимостных показателей на единицу физического показателя по правилам Методики

Рис. 2. Особенности Методики 1512

Межотраслевой баланс (МОБ). Охват – экономика в целом



Отраслевой мультипликатор для изменения объема выпуска в экономике

$$\mu_{\text{совокупный выпуск}} = \mu_{\text{прямой выпуск}} + \mu_{\text{косвенный выпуск}} + \mu_{\text{индуцированный выпуск}}$$

Отраслевой мультипликатор для изменения валовой добавленной стоимости в экономике

$$\mu_{\text{совокупный вДС}} = \mu_{\text{прямой вДС}} + \mu_{\text{косвенный вДС}} + \mu_{\text{индуцированный вДС}}$$

* В общем случае индуцированные социально-экономические эффекты включают дополнительный рост конечного спроса на товары и услуги в экономике, возникающие за счет роста располагаемого дохода не только работников базовой и смежных отраслей, но и других экономических агентов: государства, фирм и некоммерческих организаций, которые используют полученные дополнительные доходы на конечное потребление и инвестирование, накопление капитала, что также дополнительно увеличивает мультипликативные эффекты от шока спроса в базовой отрасли.

Рис. 3. Особенности Методики МОБ

увеличением выпуска в отдельных видах деятельности и реализацией крупных инвестиционных проектов.

Межотраслевой баланс – инструмент анализа и прогнозирования структурных взаимосвязей в экономике в бинарном рассмотрении различных отраслей и секторов экономики как потребляющих и выпускающих те или иные виды товаров и услуг.

Мультипликативный эффект – изменение одного из макроэкономических показателей (валового выпуска, ВВП, доходов бюджета и т.д.), который обусловлен распространением по системе межотраслевых связей первоначального импульса – изменения выпуска в одном из секторов.

Мультипликатором называется коэффициент, показывающий, как соотносятся между собой величина эффекта и обусловившее его начальное изменение производства.

При оценке мультипликативного эффекта изменения выпуска можно выделить две составляющих:

1. Эффект изменения производственных затрат.

Для описания механизма формирования эффекта используется итеративная логика.

При прочих равных условиях изменение объемов производства по одному из видов

деятельности предполагает изменение соответствующих текущих производственных затрат.

Это может стать фактором изменения выпуска в смежных секторах (сектора первого уровня сопряжения), который, в свою очередь, создает импульс изменения текущего производственного спроса на продукцию более широкого круга секторов экономики (сектора второго уровня сопряжения) и т.д.

С каждой итерацией исходный импульс затухает, то есть порождает все меньший вклад в итоговое изменение валового выпуска в экономике.

2. Эффект изменения добавленной стоимости.

Этот эффект возникает в связи с формированием у различных экономических субъектов (населения, государства, бизнеса) дополнительных доходов/расходов, которые обусловлены изменением объемов выпуска в экономике и могут трансформироваться в изменение конечного спроса (изменение потребления домашних хозяйств, государственного потребления и накопления основного капитала).

При прочих равных условиях это приводит к расширению/сжатию производства и дальнейшему распространению данного

импульса по системе межотраслевых связей (по аналогии с эффектом прироста производственных затрат).

К основным допущениям модели МОБ АНО «ИПЕМ» относятся:

1. Неизменность основных структурных параметров, принятых в расчетах (коэффициенты прямых затрат, структура элементов конечного спроса, структура добавленной стоимости, эластичность потребления).

Это означает, что дополнительный спрос на отечественные товары, формирующийся в связи с реализацией мультипликативного эффекта, может быть удовлетворен за счет дозагрузки производственных мощностей, то есть не создает предпосылки для возникновения дефицита на товарных рынках и роста цен.

2. Прирост товарных запасов в экономике остается нулевым.

3. Применение средних (вместо предельных) показателей эластичности спроса по доходам и структуры потребления при переходе от прироста доходов различных экономических субъектов к приросту объемов конечного спроса.

4. При оценке изменения элемента конечного спроса – накопления основного ка-

питала – используются внешне заданные значения долей объемов инвестиций в активные фонды i -го вида деятельности.

Схематично формирование мультипликативного эффекта показано на рисунке 4.

Методика МОБ основана на расчете прямых, косвенных, индуцированных и совокупных мультипликативных эффектов для отдельных отраслей экономики, а также экономики России в целом от реализации конкретного инвестиционного проекта. То есть охватывает всю цепочку экономических эффектов.

Расчеты оценки мультипликативного эффекта производятся при помощи зарегистрированного АНО «ИПЕМ» программного комплекса собственной разработки «МОДЕЛЬ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА».

Информационной базой для проведения оценки мультипликативного эффекта служит система таблиц «Затраты-выпуск», публикуемая Росстатом.

Оценка мультипликативного эффекта производится как для периода реализации (этапа строительства) инвестиционного проекта, так и отдельно для периода эксплуатации реализованного инвестиционного проекта, а также, соответственно, для периода реализации и эксплуатации в совокупности.



Рис. 4. Схема формирования мультипликативного эффекта в рамках МОБ

Методологические подходы

Для оценки используются устойчивые коэффициенты, рассчитанные на основе таблиц «Затраты-выпуск»:

- доля ВДС в валовом выпуске в отраслевом разрезе
- доля налоговых отчислений в валовом выпуске в отраслевом разрезе
- коэффициенты ПРЯМЫХ и ПОЛНЫХ затрат

Прямые затраты

средние величины непосредственных затрат продукции одной отрасли (в качестве средств производства) на выпуск единицы продукции другой отрасли

Полные затраты

средние затраты i -го продукта на производство единицы конечного продукта отрасли j по всей цепи сопряженных производств. Полные затраты складываются из прямых затрат каждой отрасли на данный продукт и косвенных затрат.

Рис. 5. Методология МОБ

Для оценки инвестиционного проекта на стадии реализации используются данные строительной части проекта: объемы инвестиций, укрупненная номенклатура используемых для строительства материалов и механизмов.

Для оценки инвестиционного проекта на стадии эксплуатации используются данные о приростах выпуска продукции в отдельных отраслях и направлениях его использования.

Методика МОБ обеспечивает возможность произвести оценку мультипликативного эффекта инвестиционного проек-

Оцениваемые эффекты

ВВП РФ

Эффекты на ВВП – сумма изменений ВДС всех отраслей

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕТОД

$$ВВП_p = \sum_i ВДС_i + ЧН$$

Бюджетной системы РФ

в т.ч.: НДС, НДСЛ, НДСП и др.

Эффекты бюджетной системы – сумма изменений налоговых отчислений всех отраслей

$$НАЛОГИ = \sum_i Налог_i$$

Виды эффектов

Прямые

создаются и формируются непосредственно отраслью, в рамках которой происходит изменение выпуска вследствие первичного изменения спроса на ее продукцию.



Косвенные

следствие прямых эффектов: рост производства в базовой отрасли потребует увеличения использования товаров и услуг, предоставляемых смежными отраслями. В свою очередь, эти отрасли также будут предъявлять повышенный спрос уже на продукцию своих отраслей-поставщиков – и далее по всем производственным цепочкам всей экономики.



Индукцированные

дополнительный рост конечного спроса на товары и услуги в экономике, возникающий за счет роста располагаемого дохода: работников базовой и взаимосвязанных с ней в рамках косвенного эффекта отраслей, государства, фирм и некоммерческих организаций, которые используют полученные дополнительные доходы на конечное потребление и инвестирование, накопление капитала.

та в рамках любой экономической модели при наличии указанных данных.

Для повышения достоверности результатов используется укрупненная структура капитальных затрат по отраслям экономики. При этом из межотраслевых потоков исключается импортная продукция.

Оценка индуцированных экономических эффектов учитывает изменение конечного спроса домохозяйств.

Сводная информация о методологии в рамках межотраслевого баланса приведена на рисунке 5.

Наиболее актуальные инвестиционные проекты

Разворот на Восток, как уже говорилось, требует комплексного транспортно-обеспечения – железнодорожной, трубопроводной и автомобильной составляющих. Того же требуют и масштабные задачи развития Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Для этих целей (в определенной степени для каждого проекта) реализованы или находятся в стадии строительства проекты:

- трубопроводного транспорта – газопровод «Сила Сибири»;
- автомобильного транспорта – строительство автомобильной дороги М-12 «Строящаяся скоростная автомобильная дорога Москва – Нижний Новгород – Казань»;
- железнодорожного транспорта – развитие Восточного полигона.

Значение Восточного полигона и других проектов на словах и в оценочных цифрах

Восточный полигон

Помимо очевидной задачи развития провозных и пропускных способностей для перевозок грузов в восточном направлении, Восточный полигон необходим для обеспечения задач:

- пространственного развития (совершенствования системы расселения и территориальной организации экономики, в том числе за счет проведения эффективной государственной политики регионального развития);
- формирования и развития минерально-сырьевых центров;
- обеспечения национальной безопасности страны посредством социально-экономического развития территорий, имеющих стратегическое значение;
- инфраструктурного обеспечения диверсификации логистических услуг, в том числе развития контейнерных и мультимодальных перевозок.

В настоящее время осуществляется уже третий этап модернизации железнодорожной инфраструктуры БАМа и Транссиба в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 апреля 2024 года № 981-р.

К основным результатам реализации третьего этапа относится увеличение провозной способности магистралей со 180 млн тонн по итогам 2024 года до 210 млн тонн по итогам 2030 года. Ориентировочный объем инвестиций в рамках третьего этапа модернизации составит более 3,7 трлн рублей.

В рамках проекта:

- подлежат реконструкции 24 участка работы (12 из них относятся к Транссибу, 10 – к БАМу, еще две линии должны соединить магистрали между собой);
- предусмотрено строительство вторых Северомуйского, Кодарского и Кузнецовского тоннелей, а также моста через реку Амур;
- запланирован обход Хабаровского транспортного узла;
- предусматривается развитие Находкинского транспортного узла;

- необходимо выполнить строительство вторых главных путей на определенных участках.

Итоговая цель этапа – увеличение провозной способности БАМа до 270 млн тонн в 2032 году.

Трасса М-12

По данным Центра стратегических разработок (ЦСР), совокупный экономический эффект от автодороги М-12 Москва – Казань за 20 лет предусмотрен в объеме 2 трлн рублей в ценах 2022 года.

Из них более 1,2 трлн рублей относится на эффект непосредственно от эксплуатации дороги, 711 млрд рублей – дополнительный заказ на продукцию строительной отрасли.

В структуре эффектов от эксплуатации первое место занимает агломерационный эффект. За счет роста производительности отраслей экономики благодаря «подключению» по данной трассе населенных пунктов к крупным городам предусмотрено получение более 420 млрд рублей прироста валовой добавленной стоимости.

Почти на 360 млрд рублей прироста валовой добавленной стоимости обеспечивается оператором дороги – ГК «Автодор» – за счет своей экономической деятельности. 250 млрд рублей составит эффект экономии времени для пассажиров и грузоотправителей.

Наличие хорошей и быстрой дороги является одним из факторов развития туризма. За 20 лет прирост ВДС туристической отрасли благодаря М-12 составит 44 млрд рублей.

«Сила Сибири»

Протяженность газопровода «Сила Сибири» составляет около 4 тысяч км – от Чаяндинского месторождения до Владивостока.

Реализация инвестиционного проекта «Сила Сибири» была разделена на отдельные фазы строительства согласно датам ввода объектов инвестиционной деятельности (мощностей) в эксплуатацию.

Частично трубопровод проходит внутри интегрированного коридора нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан.

Табл. 1. Информация о фазах строительства согласно датам ввода объектов инвестиционной деятельности (мощностей) в эксплуатацию*

Объект	Отрасль	Виды работ	CAPEX
1 фаза			<i>реализована в 2019 г.</i>
Чаяндинское месторождение	Газодобывающая	Разработка месторождения	450 млрд руб.
Сила Сибири – 1 этап	Газотранспортная	Строительство газопровода	700 млрд руб.
Поставки осуществляют 5 российских металлургических заводов	Черная металлургия	Поставки труб БД	100 млрд руб.
2 фаза			<i>реализована в 2022 г.</i>
Ковыктинское месторождение	Газодобывающая	Разработка месторождения	600 млрд руб.
Сила Сибири – 2 этап	Газотранспортная	Строительство газопровода	400 млрд руб.
Поставки осуществляются с 5 российских металлургических заводов	Черная металлургия	Поставки труб БД	40 млрд руб.
3 фаза			<i>частично запущена в 2021 г. (2025 г.)</i>
Амурский ГПЗ	Газоперерабатывающая	Строительство завода	1450 млрд руб.
Свободненская ТЭС	Электроэнергетика	Строительство ТЭС	32 млрд руб.
4 фаза			<i>завершение ожидается в 2027 г.</i>
Амурский ГХК	Газохимическая	Строительство завода	720 млрд руб.

* – Источник: ПАО «Газпром»

Табл. 2. Перечень и величина прямых эффектов, выраженных в физических объемах прироста добычи (производства) газа*

Вид деятельности	Направление использования	Прямой эффект, физический объем
1 этап		
Добыча природного газа	экспорт	42,0 млрд м ³
2 этап		
Добыча природного газа	переработка	42,0 млрд м ³
Производство однокомпонентного газа	экспорт	38,0 млрд м ³
Производство гелия	экспорт	60,0 млн м ³
3 этап		
Добыча природного газа	переработка/внутреннее потребление	50,0 млрд м ³
Добыча природного газа	внутреннее потребление	8,0 млрд м ³
Добыча природного газа	переработка	42,0 млрд м ³
Производство однокомпонентного газа	экспорт	38,0 млрд м ³
Производство гелия	экспорт	60,0 млн м ³
Производство полиэтилена/полипропилена	экспорт	2,7 млн т

* – Источник: ПАО «Газпром»

Вместе эти трубопроводы наполняют станцию по производству сжиженного природного газа, которая производит СПГ для дальнейшего экспорта и в перспективе будет поставлять сырье для нефтехимического комплекса в Приморском крае.

Стоимость строительства изначально оценивалась в 800 млрд рублей, однако в 2018 году была пересмотрена до 1,1 трлн рублей. Общая стоимость связанных с газопроводом инфраструктур-

ных проектов (разработка месторождений, строительство газоперерабатывающих заводов, ТЭС, поставка труб) составляет 3,4 трлн рублей.

Полная информация о фазах реализации проекта показана в таблице 1.

В рамках инвестиционного проекта «Сила Сибири» предусмотрены прямые эффекты, выраженные в физических объемах прироста добычи (производства) газа как в части экспорта, так и в части переработки и внутреннего потребления.

Значение Восточного полигона и других проектов в цифрах, подтвержденных детальным расчетом. Что показывают разные методики?

Восточный полигон VS М-12. Методика 1512

Исходные данные и порядок расчета

Для оценки экономических эффектов по рассматриваемым инвестиционным проектам в соответствии с Методикой 1512 приняты:

- данные паспортов инвестиционных проектов*;
- структура потребления продукции на инвестиционной и эксплуатационной стадиях;
- прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов;
- ставки налогов в соответствии с законодательством;
- средневзвешенная процентная ставка по кредитам, предоставленным кредитными организациями нефинансовым организациям в рублях (в целом по Российской Федерации) на срок от 91 до 180 дней, в годовом исчислении;
- средняя стоимость перевозимого груза в ценах 2019 года, определяемая в установленном порядке (проект приказа Минэкономразвития России);
- иные данные Минэкономразвития России и Росстата.

В целях сравнения выполнены:

- расчет прироста валовой добавленной стоимости (ВДС);
- расчет налоговых и иных обязательных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации;
- расчет монетизированного эффекта экономии времени в пути;
- расчет монетизированного эффекта повышения безопасности перевозок (при наличии);
- расчет монетизированного агломерационного эффекта (при наличии);
- расчет монетизированного эффекта прироста выпуска товаров (работ, услуг) в результате ликвидации инфраструктурных ограничений;
- расчет прироста валового внутреннего продукта Российской Федерации по всем вышеуказанным составляющим (ВДС и монетизированные эффекты);
- расчет бюджетных эффектов с учетом расходов федерального бюджета и налоговых льгот (при наличии).

Структура потребления при строительстве

При расчете прироста ВДС на базе Методики 1512 учитываются отрасли, обеспечивающие выпуск каждого вида продукции, необ-

* Для Восточного полигона - паспорт проекта, утвержденный распоряжением Правительства РФ от 28.04.2021 №1100-р (второй этап); для М-12 – паспорт, утвержденный распоряжением Правительства РФ от 18.08.2022 № 2317-р.



Рис. 6. Распределение потребляемой на инвестиционной стадии проекта «Восточный полигон» продукции по отраслям экономики



Рис. 7. Основные отрасли экономики, задействованные в выпуске инвестиционной продукции. М -12

ходимой для реализации инфраструктурного проекта, и объемы расходов на приобретение соответствующего вида продукции.

С этой целью проанализирована структура продукции, использованная на инвестиционной стадии проектов Восточного полигона и М-12.

Распределение потребляемой на инвестиционной стадии проекта «Восточный поли-

гон» продукции по отраслям экономики показано на рисунке 6.

В структуре продукции, потребляемой при строительстве железных дорог, основными отраслями по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД) являются производство металлических изделий, минеральной продукции, машин и оборудования, транспорт-



Рис. 8. Данные о распределении потребляемой продукции на эксплуатационной стадии проекта «Восточный полигон» по отраслям экономики в долях

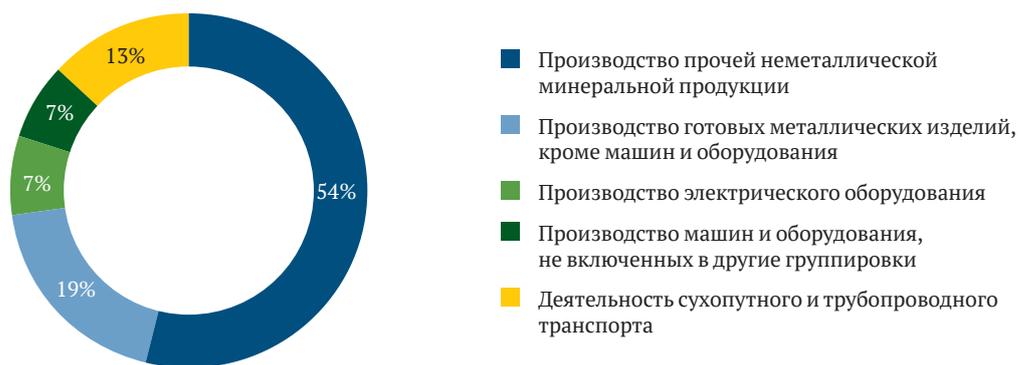


Рис. 9. Основные отрасли экономики, задействованные в выпуске продукции на стадии эксплуатации трассы М-12

ных средств и электрического оборудования (75,6% от общей структуры).

Среди продукции, потребляемой на инвестиционной стадии проекта М-12, основные позиции (суммарно 79,6%) занимают производство минеральной продукции, металлических изделий, деятельность транспорта (рис. 7).

Структура потребления на стадии эксплуатации

Расчет ВДС, создаваемой смежными отраслями экономики на эксплуатационной стадии проекта «Восточный полигон», произведен на основании данных специфических (прямых производственных) расходов по виду деятельности «Грузовые перевозки» по хозяйствам:

- пути;
- коммерческой работы в сфере грузовых перевозок;
- перевозок;
- локомотивному хозяйству;
- вагонному хозяйству;
- гражданских сооружений, водоснабжения и водоотведения;
- автоматики и телемеханики;
- связи;
- корпоративной информатизации;
- электрификации и электроснабжения.

Распределение объемов потребляемой продукции по отраслям экономики на эксплуатационной стадии проекта «Восточный полигон» показано на рисунке 8.

На стадии эксплуатации Восточного полигона структура потребляемой продукции насчитывает 23 отрасли по ОКВЭД, в расчетах приняты 17 основных, ключевые из которых – электроэнергия, топливо, про-

изводство машин и оборудования и электрооборудования (77,9% от общей структуры потребления).

Для трассы М-12 основные доли в структуре потребления при эксплуатации занимают минеральная продукция и металлические изделия (суммарно 73%). Распределение объемов потребляемой продукции по отраслям экономики на эксплуатационной стадии М-12 представлено на рисунке 9.

Монетизированные эффекты Восточного полигона

Расчет монетизированного эффекта экономики времени в пути грузов при реализации проекта «Восточный полигон» произведен на основании паспорта с учетом:

- показателей перевозок контейнеров по сети ОАО «РЖД» в разрезе направлений;
 - заявленного проектом сокращения сроков доставки транзитных контейнерных перевозок;
 - высвобождения времени нахождения груза в пути при реализации проекта ВП.
- Расчет монетизированного эффекта прироста выпуска товаров (работ, услуг) в результате ликвидации инфраструктурных ограничений Восточного полигона произведен с учетом следующих факторов и данных:
- прирост суммарной провозной способности магистралей Восточного полигона;
 - средняя стоимость перевозимого груза в ценах 2019 года;
 - стоимость дополнительных товаров (работ, услуг), реализация которых возможна в случае ликвидации инфраструктурных ограничений в связи с реализацией проекта Восточного полигона в ценах 2019 года;

- средневзвешенная доля валовой добавленной стоимости в стоимости продукции;
- валовая добавленная стоимость, создаваемая в результате ликвидации инфраструктурных ограничений Восточного полигона в ценах 2019 года.

Агломерационный эффект и эффект повышения безопасности не определяются, так как это не относится к целям проекта. Итоги расчетов монетизированных эффектов Восточного полигона приведены на рисунке 10.

Монетизированные эффекты М-12

Расчет монетизированного эффекта экономии времени в пути грузов и пассажиров при реализации проекта М-12 произведен на основании паспорта проекта «Строительство автомобильной дороги М-12» с учетом:

- протяженности платных автодорог в рамках проекта М-12;
- заявленного проектом объема привлечения грузопотока и пассажиропотока к 2030 году;
- высвобождения времени нахождения груза в пути при реализации проекта М-12;
- экономии времени в пути пассажирских транспортных средств при реализации проекта М-12.

Расчет эффекта повышения безопасности перевозок пассажиров и грузов при реализации проекта М-12 произведен с учетом:

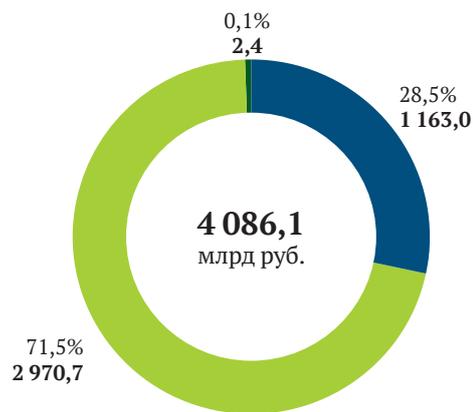
1. Заявленного сокращения аварийности;
2. Данных Росстата о:
 - среднегодовой суточной интенсивности движения автомобилей;
 - среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников в 2019 году;
3. Данных МВД (ГИБДД) о:
 - числе происшествий;
 - числе погибших, раненых;
 - коэффициенте тяжести ДТП.

Монетизированный агломерационный эффект проекта М-12 произведен с учетом следующих предпосылок:

- основной поток ежедневных поездок между муниципалитетами генерируется в территориях, ближайших к крупнейшим городам;
- ориентировочное время в пути для регулярных поездок, определяемое физи-

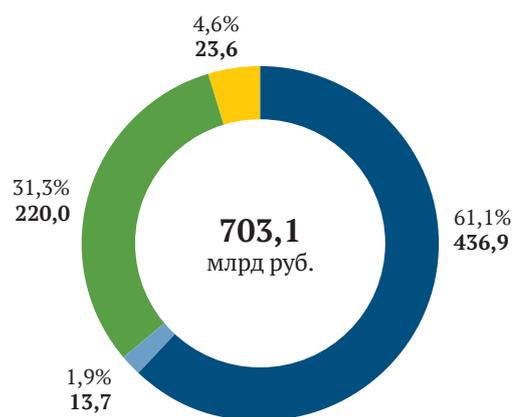
ологическим комфортом пассажира – 2,5 часа;

- менее развитое скоростное сообщение в агломерациях крупных городов приводит к недоиспользованию потенциала агломерационных эффектов от объединения рынков труда и совместного использования инфраструктуры;
- от реализации проекта увеличивается численность населения, проживающего в радиусе 2,5-часовой доступности, и часть на-



- Прирост ВДС без учета монетизированных эффектов
- Прирост выпуска товаров в результате ликвидации инфраструктурных ограничений
- Эффект экономии времени в пути грузов

Рис. 10. Структура эффектов реализации проекта «Восточный полигон», млрд руб. в ценах 2019 г.



- Прирост ВДС без учета монетизированных эффектов
- Эффект экономии времени в пути грузов и пассажиров
- Эффект повышения безопасности перевозок пассажиров и грузов
- Агломерационный эффект

Рис. 11. Структура эффектов реализации проекта М-12, млрд руб. в ценах 2019 г.

селения оказывается «ближе» к деловым центрам, что ведет к расширению рынка труда, сбыта, поставок и капитала;

- в результате происходит рост производительности для всей экономики в 2,5-часовой зоне.

Данные о размере монетизированных эффектов М-12 показаны на рисунке 11.

Структура прироста ВДС и монетизированных эффектов: Восточный полигон VS М-12

Таким образом, общий объем и структура эффектов от прироста ВДС и монетизированных эффектов для Восточного полигона выглядят так (рис. 10).

Платная дорога М-12 имеет следующие объем, структуру вклада в ВДС и специфические монетизированные эффекты (рис. 11).

Структура эффектов по стадиям (инвестиционная и эксплуатационная) для Восточного полигона представляет следующую картину (Рис. 12).

Инвестиционная и эксплуатационная стадии проекта М-12 имеют такую структуру (Рис. 13).

Расчет налоговых и иных обязательных платежей и бюджетных эффектов

Расчет налоговых и иных обязательных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации в результате реализации проектов произведен в ценах 2019 года и учитывает:

- платежи эксплуатантов в бюджетную систему Российской Федерации на инвестиционной и эксплуатационной стадиях проекта;
- платежи смежных отраслей экономики в бюджетную систему Российской Федерации на инвестиционной и эксплуатационной стадиях проекта;
- платежи банковского сектора в бюджетную систему Российской Федерации;
- дополнительные налоги и обязательные платежи, обусловленные монетизированными эффектами.

Расчет бюджетных эффектов (налоговых платежей за вычетом бюджетных расходов) в результате реализации проектов произведен в ценах 2019 года с учетом:

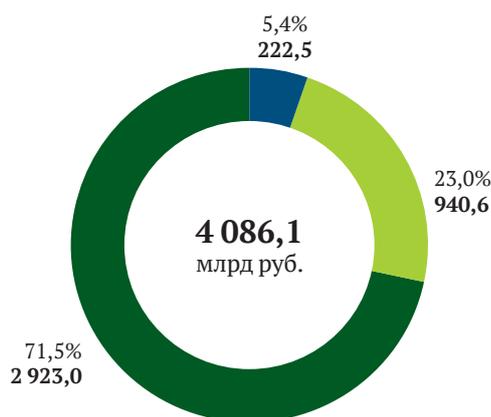


Рис. 12. Эффекты реализации «Восточного полигона» на инвестиционной и эксплуатационной стадиях, млрд руб. в ценах 2019 г.



Рис. 13. Эффекты реализации проекта М-12 на инвестиционной и эксплуатационной стадиях, млрд руб. в ценах 2019 г.

- расходов бюджетов Российской Федерации на инвестиционной стадии реализации проекта;
- средневзвешенной доли налогов в стоимости продукции, используемой на инвестиционной стадии проекта;
- налогов на инвестиционной стадии проекта;
- расходов бюджетов Российской Федерации на эксплуатационной стадии реализации проекта (отсутствуют);

Табл. 3. Сводные результаты расчета по проектам «Восточный полигон», «Сила Сибири» и М-12 по методикам МОБ и 1512

Наименование показателя	1512		МОБ*	
	Восточный полигон	М-12 Москва – Казань	Восточный полигон	Сила Сибири
1. Объем инвестиций, млрд руб. в ценах 2019 г. без учета дисконтирования	736,4	425,2	736,4	5 364,6
в том числе средства федерального бюджета	0,0	268,7	0,0	0,0
2. Период реализации инфраструктурного проекта, лет	27	25	27	32
3. Социально-экономические эффекты в целом по проекту (здесь и далее с учетом дисконтирования)				
3.1. Прирост валового внутреннего продукта, млрд руб. в ценах 2019 г.	4 086,1	703,1	9 767,7	9 711,7
3.1.1. Прирост валовой добавленной стоимости на инвестиционной и эксплуатационной стадиях без учета монетизированных эффектов	1 163,0	436,9	1 488,8	6 053,5
3.1.2. Монетизированный эффект экономии времени в пути грузов и пассажиров	2,4	13,7	×	×
3.1.3. Монетизированный эффект повышения безопасности перевозок	×	32,6	×	×
3.1.4. Монетизированный агломерационный эффект реализации инфраструктурного проекта	×	220,0	×	×
3.1.5. Монетизированный эффект прироста выпуска товаров (работ, услуг) в результате ликвидации инфраструктурных ограничений	2 920,7	×	8 278,9	3 658,2
3.2. Бюджетные эффекты (налоговые платежи, включая монетизированные эффекты, за вычетом бюджетных расходов), млрд руб. в ценах 2019 г.	1 636,5	322,0	2 779,6	2 605,5
4. Среднегодовые показатели социально-экономических эффектов				
4.1. Среднегодовой прирост ВВП за период реализации инфраструктурного проекта, млрд руб. в ценах 2019 г.	151,3	28,1	361,8	303,5
4.2. Среднегодовая величина бюджетных эффектов за период реализации инфраструктурного проекта, млрд руб. в ценах 2019 г.	60,6	3,1	102,9	81,4
5. Относительные (удельные) показатели социально-экономических эффектов для целей сравнительного анализа инфраструктурных проектов				
5.1. Прирост ВВП, руб. на 1 рубль инвестиционных и эксплуатационных затрат	3,77	1,16	9,01	1,82
5.2. Прирост ВВП, руб. на 1 рубль инвестиций	6,45	1,88	15,42	1,85
5.3. Бюджетные эффекты, руб. налоговых платежей за вычетом бюджетных расходов на 1 рубль инвестиций	2,58	0,21	4,39	0,50
5.4. Коэффициент бюджетной эффективности инвестиционного проекта	∞	1,32	∞	∞

- платежей ОАО «РЖД» в бюджетную систему Российской Федерации на эксплуатационной стадии реализации проекта;
- платежей смежных отраслей экономики в бюджетную систему Российской Федерации на эксплуатационной стадии проекта;
- платежей банковского сектора в бюджетную систему Российской Федерации;
- налогов на эксплуатационной стадии проекта, млрд руб. в ценах 2019 года;
- дополнительных налогов и обязательных платежей, обусловленных монетизированными эффектами проекта.

Данные об итогах расчетов налоговых и иных обязательных платежей в бюджеты и бюджетных эффектов приведены в сводной таблице 3 и на рисунке 14.

Восточный полигон VS «Сила Сибири». Методика МОБ

Методика МОБ имеет более простой алгоритм расчета в рамках данных таблиц «Затраты-выпуск» и позволяет получить итоговые данные без необходимости проведения промежуточных расчетов.

Оценка экономических эффектов от реализации инвестиционного проекта на инвестиционной и эксплуатационной стадиях осуществлялась на основании данных паспортов проектов «Восточный полигон» и «Сила Сибири».

В рамках оценки экономических эффектов от реализации инвестиционного проекта на инвестиционной и эксплуатационной стадиях для инвестиционного проекта «Сила Сибири» определены две составляющие мультипликативного эффекта:

- эффект изменения производственных затрат;
- эффект изменения добавленной стоимости.

С целью последующего представления в сопоставимых форматах результатов расчетов они приведены в следующем разрезе:

- расчет прироста валовой добавленной стоимости (ВДС) в результате реализации инфраструктурных проектов;
- расчет налоговых и иных обязательных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации при реализации инфраструктурных проектов;

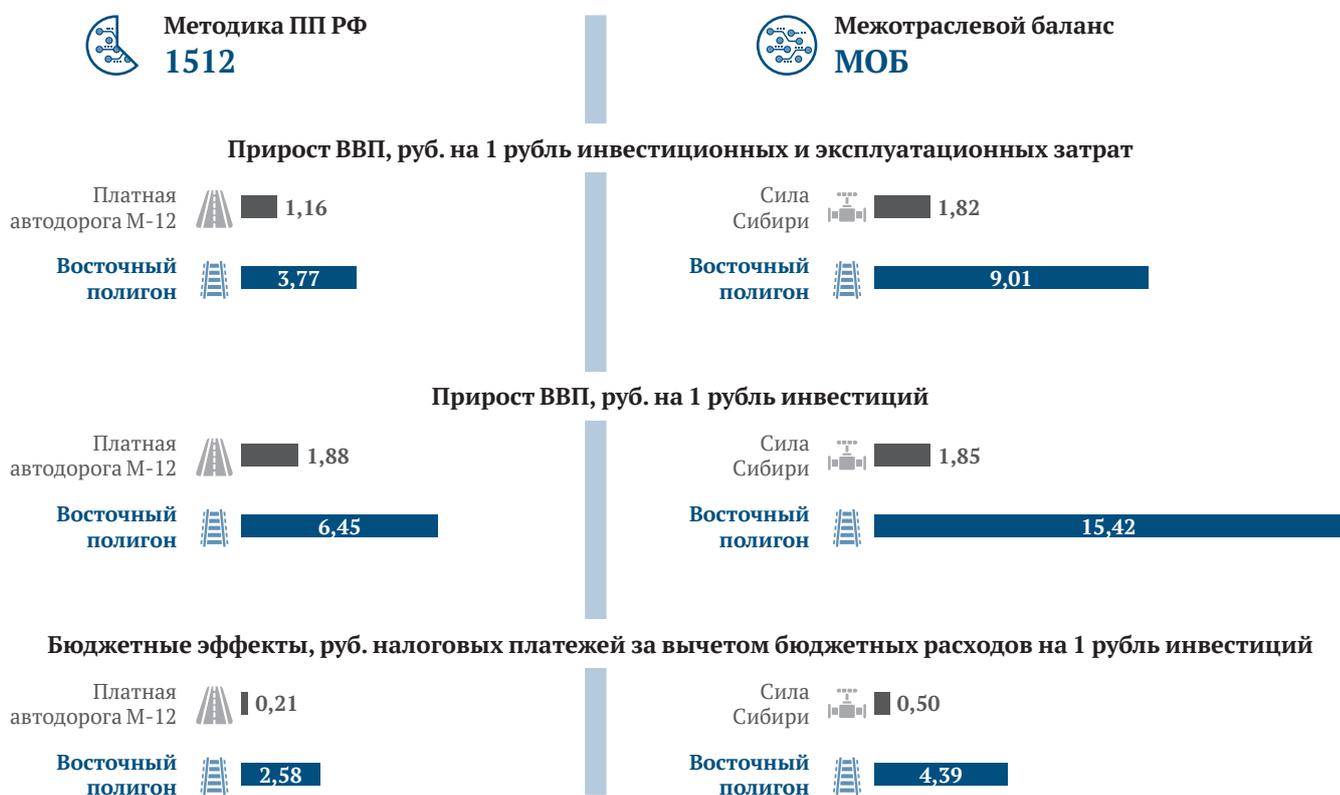


Рис. 14. Относительные (удельные) показатели социально-экономических эффектов по проектам «Восточный полигон», «Сила Сибири» и М-12 по методикам МОБ и 1512

- расчет монетизированного эффекта прироста выпуска товаров (работ, услуг) в результате ликвидации инфраструктурных ограничений (соответствует индуцированному эффекту);
- расчет прироста валового внутреннего продукта Российской Федерации по всем вышеуказанным составляющим;
- расчет бюджетных эффектов с учетом расходов федерального бюджета и налоговых льгот (при наличии);
- расчет относительных (удельных) показателей социально-экономических эффектов для целей сравнительного анализа инфраструктурных проектов.

Данные об итогах расчетов эффективности реализации проектов «Восточный полигон» и «Сила Сибири» по методике МОБ приведены в таблице 3 и на рисунке 14.

Результаты расчетов по различным методикам. Восточный полигон VS «Сила Сибири», М-12

Итак, на основе расчетов на базе модели МОБ определены прямые, косвенные, индуцированные и совокупные мультипликативные эффекты для отдельных отраслей экономики, а также экономики России в целом от реализации инвестиционных проектов по развитию Восточного полигона и проекта «Сила Сибири».

Заключение

Независимо от примененных методик, относительные (удельные) показатели социально-экономических эффектов по проекту «Восточный полигон» превышают аналогичные показатели по «Силе Сибири» и М-12

“ Независимо от примененных методик, относительные показатели социально-экономических эффектов по проекту «Восточный полигон» превышают аналогичные показатели по «Силе Сибири» и М-12 как в части прироста ВВП, так и в части бюджетных эффектов.

На базе Методики 1512 определены социально-экономические эффекты для экономики России в целом от реализации инвестиционных проектов по развитию Восточного полигона и проекта по строительству автомагистрали федерального значения Москва – Казань (М-12) на основе оценки налоговых поступлений, налоговых льгот, расходов федерального бюджета и бюджетов субъектов РФ, государственных гарантий России и субъектов Российской Федерации в связи с реализацией инфраструктурных проектов, эффектов от валовой добавленной стоимости непосредственных участников инфраструктурных проектов, включая перевозчиков, операторов (автодорожной инфраструктуры) и владельцев транспортной инфраструктуры, товаров (работ, услуг), используемых при реализации инфраструктурного проекта, а также на основе монетизации агломерационного эффекта, эффекта экономии времени в пути пассажиров и грузов, эффекта повышения безопасности их перевозок и эффекта от ликвидации инфраструктурных ограничений по выпуску дополнительных товаров (работ, услуг).

Сводные результаты расчета по сопоставимым показателям эффективности для всех проектов по методике МОБ и Методике 1512 приведены в таблице 3 и на рисунке 14.

как в части прироста ВВП, так и в части бюджетных эффектов.

Также следует подчеркнуть, что суммарный эффект прироста ВВП и бюджетные эффекты для Восточного полигона существенно выше по методике МОБ. Чем это объясняется?

В методике МОБ определяется не только косвенный эффект в первом контуре непосредственных поставщиков для нужд проекта на стадиях строительства и эксплуатации (как в Методике 1512), но и косвенные эффекты по всей цепочке в экономике.

При этом в МОБ определяется и индуцированный эффект (дополнительный рост конечного спроса), что позволяет просчитать эффективность по всей цепочке видов

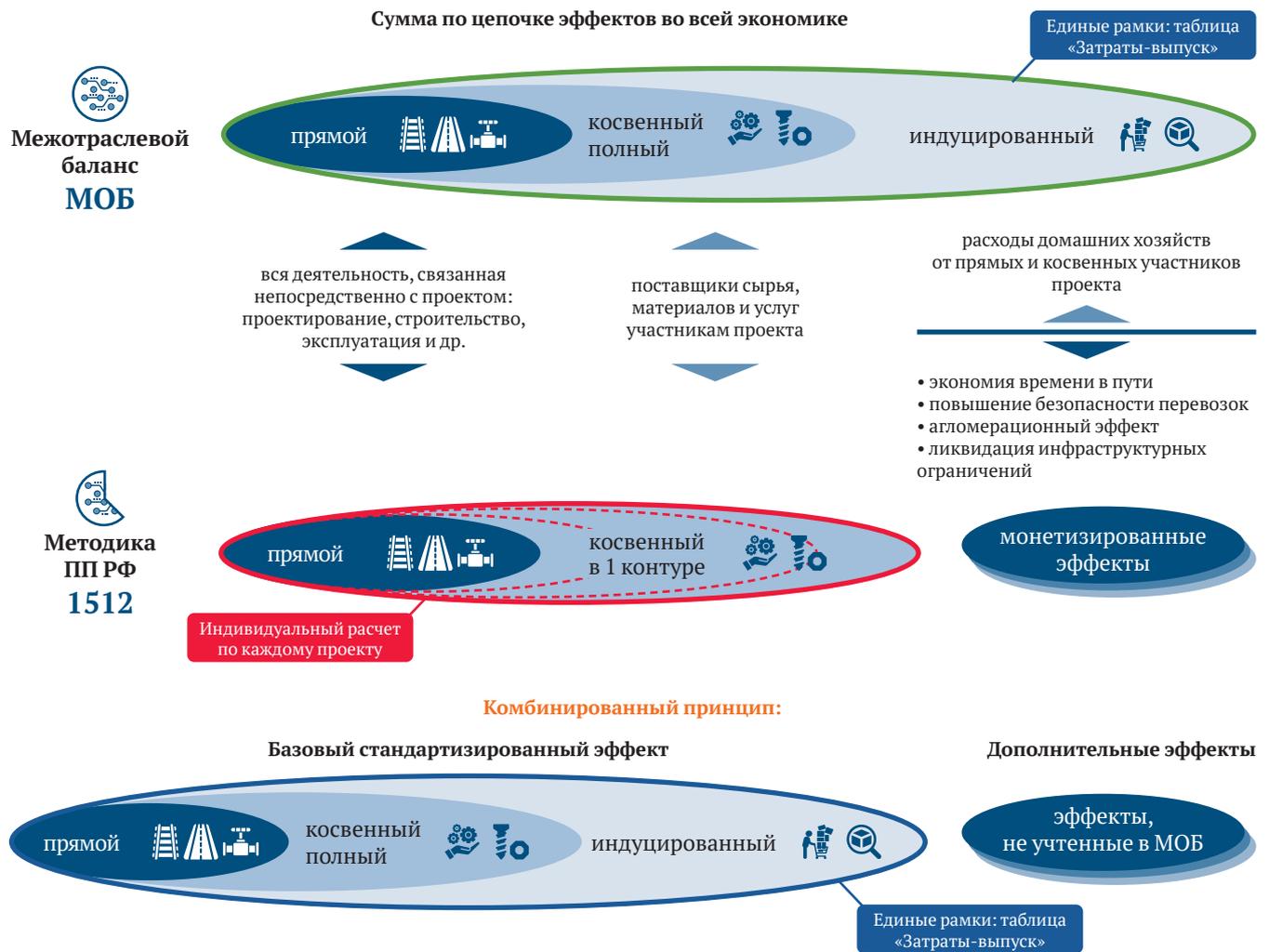


Рис. 15. Комбинированный принцип расчета эффективности инвестпроектов на транспорте

экономической деятельности и продуктов при 100-процентном охвате структуры экономики.

Таким образом, в методике МОБ расчет эффектов для всех проектов определяется в единой системе координат (таблицы «Затраты-выпуск»), что позволяет более точно ранжировать показатели эффективности между собой в единых для всех проектов рамках.

Методика 1512 не предусматривает расчет косвенных эффектов начиная со второго контура и не позволяет определить индуцированный эффект. В отношении величины прямого и косвенного эффекта в первом контуре поставок методика позволяет применить «творческий» подход (при каждом расчете менять рамки и систему координат).

Вместе с тем, достоинством Методики 1512 является возможность расчета до-

полнительных монетизированных эффектов, которые могут иметь отраслевую специфику.

В первом разделе настоящего доклада показано, что системность, комплексность и точность расчета в отношении эффективности инвестиционных проектов являются сейчас ключевыми требованиями к методологии.

Также следует отметить, что в условиях дефицита инвестиционных ресурсов не только в развитие, но и в воспроизводство основных средств актуальными становятся вопросы способов и форм ресурсного обеспечения программ развития инфраструктуры и перевозочных средств с учетом использования нестандартных монетарных механизмов инвестиций в инфраструктуру и подвижной состав (в частности, целевая инвестиционная эмиссия цифровой учетной единицы в отдельных локальных сегментах).

Методика МОБ может быть использована и для определения оптимальной структуры ресурсного обеспечения инвестиционных проектов в части:

- соотношения монетарной и немонетарной частей (возможности прямой кооперации под механизмы гарантий возврата товарных кредитов) в общем объеме ресурсного обеспечения реализации инвестиционных проектов;
- расчета не влияющего на потребительскую инфляцию объема целевых контурных инвестиций;
- отбора инвестиционных проектов для контурного финансирования.

Таким образом, в целевой Методике оценки инвестиционных проектов предлагается

совместить положительные стороны методик МОБ и 1512 и предусмотреть определение:

- базового стандартизированного эффекта (прямой, косвенный полный и индуцированный) в рамках таблиц «Затраты-выпуск» на базе МОБ;
- дополнительных монетизированных эффектов, не учтенных в МОБ, на базе Методики 1512.

Такой подход обеспечит точность, прозрачность и простоту определения базового эффекта и дополнительно позволит учесть специфику отраслевых проектов.

Картина комбинированного подхода к методике оценки и приоритизации инвестиционных проектов в сфере транспорта представлена на рисунке 15.

Авторский коллектив выражает благодарность ОАО «РЖД» за содействие в подготовке материала.

Список использованной литературы

1. Паспорт федерального проекта «Развитие железнодорожной инфраструктуры Восточного полигона железных дорог», утвержденный распоряжением Правительства РФ от 28.04.2021 №1100-р.
2. Паспорт инвестиционного проекта «Строительство автомобильной дороги М-12 «Строющаяся скоростная автомобильная дорога Москва – Нижний Новгород – Казань». Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18 августа 2022 г. № 2317-р.
3. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ).
4. Постановление Правительства РФ от 01.01.2002 № 1 (ред. от 18.11.2022) «О Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы».
5. Приказы Минтранса России от 25 февраля 2015 г. № 30, от 1 ноября 2007 г. № 157.
6. Методические рекомендации по определению стоимости работ по содержанию автомобильных дорог федерального значения, утвержденные распоряжением Минтранса России от 28 марта 2014 г. № МС-25-р.
7. Доклады Минтранса России о стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания 1 км автомобильных дорог общего пользования Российской Федерации, 2019 г.
8. Статистический портал Госавтоинспекции (stat.gibdd.ru).
9. Национальные счета России в 2013–2020 годах. Стат. сб. / Росстат. М., 2021. 429 с.
10. Национальные счета России в 2015–2022 годах. Стат. сб. / Росстат. М., 2023. 419 с.
11. Доклады Росстата «Социально-экономическое положение России».
12. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов // Протокол заседания Правительства Российской Федерации от 22 сентября 2023 г., № 28.
13. ЦБ России: значения кривой бескупонной доходности государственных облигаций (% годовых), https://cbr.ru/hd_base/zsus_params/.
14. ЦБ России: Средневзвешенные процентные ставки по кредитам, предоставленным кредитными организациями нефинансовым организациям в рублях.
15. Сб. Росстат / Цены в России. 2019.
16. Доклады, презентации ГК «Автодор» (открытые источники).
17. Данные ПАО «Газпром» из открытых источников за период 2014–2023 гг.

ТЕХНИКА®

ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

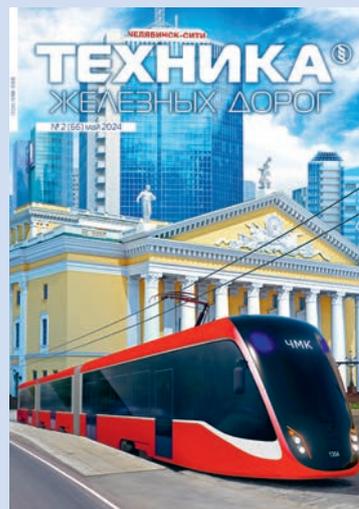
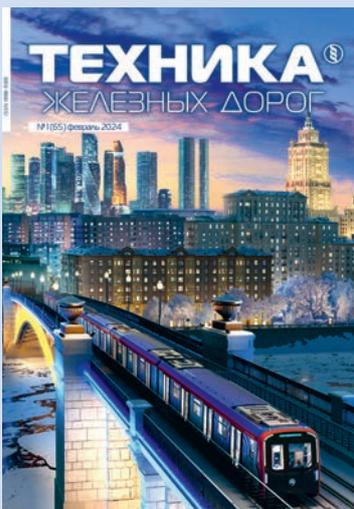
объективное отражение состояния и динамики развития железнодорожного машиностроения

В каждом номере:

Тренды и тенденции железнодорожного машиностроения

Анализ проблем и перспектив развития отрасли

Статистика по производству железнодорожной техники



Период		Для членов ОПЖТ
2-е полугодие 2024 (2 выпуска)	5 984 руб.	2 090 руб.
2024 год (4 выпуска)	11 968 руб.	4 180 руб.

Через объединенный каталог «Пресса России»: индекс **41560**

Через каталог Почты России: индекс **П8549**

Через электронную библиотеку **eLibrary.ru**

Через редакцию напрямую

ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ЖУРНАЛ!

Тел.: +7 (495) 690-14-26
vestnik@ipem.ru



ИПЕМ

Институт проблем
естественных монополий



РЕКЛАМА

127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр.1
Тел.: +7 (495) 690-14-26
ipem.ru