

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА**  
44.2.005.03, созданного на базе федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения» (РОСЖЕЛДОР),  
по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 15.12.2025 № 9

О присуждении Чеботаревой Евгении Андреевне, Российская Федерация, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Теория и методология организации транспортного производства в припортовых транспортно-технологических системах» по специальности 2.9.1. «Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте» принята к защите 09.09.2025 г., протокол № 3, диссертационным советом 44.2.005.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС), РОСЖЕЛДОР, 344038, Ростовская область, г.о. город Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, зд. 2, г. Приказ Минобрнауки РФ 227/нк от 14.02.2023, далее – ФГБОУ ВО РГУПС.

Соискатель Чеботарева Евгения Андреевна, 24 апреля 1983 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Логистикоориентированная организация местной работы на припортовой дороге в условиях роста экспортных перевозок» по специальности 05.22.01 – «Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте» защитила в 2008 году в диссертационном совете, созданном на базе ГОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения». С 2005 г. Чеботарева Е.А. работала на кафедре «Управление эксплуатационной работой» в должности инженера, с 2008 г. – ассистента, с 2010 г. – доцента, с 2024 г. и по настоящее время работает в должности заведующей кафедрой «Управление эксплуатационной работой» в ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» (РОСЖЕЛДОР).

Диссертация выполнена на кафедре «Управление эксплуатационной работой» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» (РОСЖЕЛДОР).

Научный консультант – доктор технических наук Верескун Владимир Дмитриевич, профессор кафедры «Теоретическая механика», ректор ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения».

Официальные оппоненты:

– Бородин Андрей Федорович – доктор технических наук, профессор, начальник отдела технологического обеспечения автоматизированных систем и имитационного моделирования АО «Институт экономики и развития транспорта» (АО «ИЭРТ»);

– Москвичев Олег Валерьевич – доктор технических наук, доцент, директор Института управления и экономики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ПривГУПС);

– Тимухина Елена Николаевна – доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Управление эксплуатационной работой» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО УрГУПС) – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС) в своем положительном отзыве, подписанном заведующим кафедрой «Управление эксплуатационной работой», д.т.н., доцентом Покровской Оксаной Дмитриевной и к.т.н., доцентом, доцентом кафедры «Управление эксплуатационной работой» Никифоровой Гузель Ислямовной и утвержденном первым проректором – проректором по научной работе, д.т.н., профессором Титовой Тамилей Семеновной, указала, что диссертация Чеботаревой Евгении Андреевны «Теория и методология организации транспортного производства в припортовых транспортно-технологических системах» на соискание ученой степени доктора технических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические, технологические, организационные решения, разработана концепция применения «цифровых двойников» железнодорожных участков и технологий искусственного интеллекта в задачах управления перевозочным процессом в припортовых транспортно-технологических системах, имеющие существенное значение для страны, и соответствует пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней». Автор работы, Чеботарева Евгения Андреевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.1 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте (технические науки).

Соискатель имеет 200 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 155 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 48 работ (33 – в изданиях из перечня ВАК, 15 – в изданиях, входящих в базу Scopus и Web of Science), в том числе 4 монографии, общим объемом 97,99 п.л., (доля соискателя составила 48,23 п.л.), получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Публикации полностью отражают содержание диссертации, в них представлен анализ затруднений в организации перевозочной работы в припортовых транспортно-технологических системах (ПТТС), дана оценка внешних и внутренних возмущающих воздействий на технологию перевозок; рассмотрены направления развития транспортного производства в ПТТС, включая научно-технологические предложения по совершенствованию технико-технологической модели управления перевозочным процессом на полигоне железных дорог в направлении морских портов за счет разработанных технических, технологических, организационных решений; рассмотрены вопросы развития методологии организации транспортного производства в ПТТС в условиях интеллектуализации и цифровизации производственных процессов, предложения по развитию структуры управления перевозками в железнодорожно-морском сообщении и повышении надежности перевозочного процесса; представлены положения по развитию методологии когнитивного моделирования устойчивого развития ПТТС, методов решения стохастических и детерминированных математиче-

ских задач и моделей взаимодействия видов транспорта и управления транспортным производством в ПТТС, в том числе в условиях ограниченных пропускных способностей транспортной инфраструктуры и диверсификации транспортных услуг; по разработке формализованных моделей функционирования производственных процессов припортовых железных дорог в условиях волатильности перевозок и применения «цифровых двойников» железнодорожных участков и технологий искусственного интеллекта (ИИ) в задачах управления перевозочным процессом в ПТТС.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Основные публикации:

1. **Чеботарева, Е. А.** Планирование, организация и управление экспортными перевозками в железнодорожно-морском сообщении / Е. А. Чеботарева, А. Г. Черняев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2012. – № 3(47). – С. 117-123.

2. На основе логистической модели управления / А.Г. Черняев, В.Н. Зубков, Э. А. Мамаев, **Е. А. Чеботарева** // Железнодорожный транспорт. – 2017. – № 11. – С. 9–16.

3. **Чеботарева, Е. А.** Анализ мероприятий по повышению пропускной способности участков Северо-Кавказской железной дороги / Е. А. Чеботарева // Транспорт: наука, техника, управление. – 2022. – № 1. – С. 29-34.

4. **Чеботарева Е.А.** Исследование организационно-технологической устойчивости системы управления вагонопотоками с использованием теории дифференциальных уравнений / Е. А. Чеботарева, В. А. Богачев // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4(60). – С. 4-12.

5. **Chebotareva, E.** Mathematical modeling of oil freight transportation in multi-agent transport systems / E. Chebotareva, V. Bogachev, A. Kravets, T. Bogachev // AIP Conference Proceedings. – 2023. – Vol. 2624(1). DOI 10.1063/5.0132345.

6. Modeling of Intuition in Human-Machine Decision-Making Complexes in the Management of Transport Systems / V. Vereskun, N. Lyabakh, **E. Chebotareva** // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023. – Vol. 777. – P237-246. DOI 10.1007/978-3-031-43792-2\_23.

7. **Чеботарева Е.А.** Развитие инструментов оценки резервов пропускной способности железнодорожных участков на базе создания цифрового двойника и применения искусственной нейронной сети / Е.А. Чеботарева //Мир транспорта и технологических машин. – 2024 – № 3-2 (86). – С. 126-131.

8. **Чеботарева Е.А.** Когнитивное моделирование развития припортовых транспортно-технологических систем (ПТТС) / Е.А. Чеботарева // Транспортное дело России. – 2024. – № 5. – С. 184-189.

9. **Чеботарева Е.А.** Системный подход к исследованию сложных объектов (на примере припортовых транспортно-технологических систем) / Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2024. – № 1 (93). – С. 113-121.

10. Мамаев, Э.А. Математическая модель организации эксплуатационной работы в задачах повышения пропускной способности железнодорожного участка / Э.А. Мамаев, **Е.А. Чеботарева** / Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2025. – Т. 22. – № 1. – С. 60-74.

### **На диссертацию поступили отзывы:**

– **ведущей организации** – ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС). Отзыв положительный. Замечания: **1.** Автору в первой главе следовало бы дополнительно рассмотреть перспективы развития «умных» портов, в т.ч. на примере контейнерных терминалов в Сямыне, Шэньчжэнь, Гуанчжоу, реализации многофункциональной системы видеоаналитики (FindFace Multi), которая позволяет контролировать и анализировать транспортные происшествия, происшествия в таможенной зоне, оптимизировать автомобильные потоки, осуществлять учёт контейнеров и контроль передвижения судов, онлайн-мониторинг территории и контроль допуска. **2.** На рисунке 2.2 (стр. 76) диссертации приводятся признаки ПТТС, следовало бы дополнить данную классификацию портовых субъектов портового хозяйства по степени вовлеченности в цифровизацию и автоматизацию, что является значимым направлением развития морских портов. **3.** В третьей главе на рисунке 3.8 (стр. 174) предложена когнитивная карта верхнего уровня G1 «Припортовая транспортно-технологическая система» с выделением 15 вершин. Автору следовало бы пояснить, почему выбраны именно эти вершины и их количество. **4.** В четвертой главе автором предлагаются различные модели управления перевозками и подводом грузо-, поездо- и вагонопотоков, которые позволяют, в т.ч. регулировать погрузку на длинных маршрутах, обеспечивают поддержку принятия решений в реализации планов погрузки экспортных грузов в железнодорожно-морском сообщении, однако не раскрыты преимущества подобных программных продуктов и их отличия. **5.** На стр. 299 диссертации автором отмечено, что причины возникновения программных неточностей в обучении нейросети требует дополнительных исследований. Вместе с тем более полный анализ причин ошибок нейросети, выявленных в ходе приведения экспериментов, позволил бы дать развернутую оценку эффективности нейросетевого управления движением поездов на железнодорожном участке припортовой железной дороги и обозначить направления дальнейших исследований.

– **официального оппонента** – д.т.н., профессора **Бородин Андрей Федорович** (начальник отдела технологического обеспечения автоматизированных систем и имитационного моделирования АО «Институт экономики и развития транспорта» (АО «ИЭРТ»). Отзыв положительный. Замечания: **1.** Автором введено понятие припортовой транспортно-технологической системы – ПТТС (с. 43 диссертации). При этом не приводится обоснование её границ – структурных, функциональных (что не одно и то же). Полигонные технологии перевозочного процесса начинаются от Западно-Сибирской и Южно-Уральской железных дорог, и это не вполне соответствует области исследования. В приложении 4 (П4.13 – Теоретические и практические аспекты задачи транспортного типа для определения оптимального плана мультимодальных грузоперевозок в припортовой транспортно-технологической системе) границы ПТТС начинаются от станций погрузки зерна на Северо-Кавказской железной дороге. Четвертый вывод первой главы также не вносит ясности в этот вопрос. У разных функций – разные границы области поиска решения, и их масштабирование имеет значение. **2.** Матрица исследований по степени изученности предметной области (таблица 1.6) представляет теоретический интерес. Интересен также принцип, по которому те или иные задачи отнесены к высокой, средней и слабой степеням изученности. **3.** Причины нарушения сроков доставки грузов на железнодорож-

ном транспорте и их зависимость от участников перевозочного процесса на железнодорожном транспорте (рисунок 2.26) полезно дополнить информацией о том, какие из них формализованы, измеримы и вычисляемы регулярными методами, а какие относятся к области частично формализованных или неформализованных знаний. Такая классификация позволяет усилить обоснование того, что по итогам анализа результатов отечественных и зарубежных исследований в качестве одного из методов исследования ПТТС диссертантом выбрано когнитивное моделирование.

**4.** Ряд положений и результатов диссертации применим не только для организации транспортного производства в ПТТС. Часть из них специфична для ПТТС, часть пригодна для более широкого использования, часть может быть к более широкому использованию содержательно адаптирована. Поэтому нужны структурированные рекомендации по сферам применения научных результатов: 1) в дальнейших исследованиях; 2) в транспортных технологиях; 3) в развитии цифровых сервисов; 4) в транспортном образовании и переподготовке специалистов. **5.** Автор диссертации глубоко владеет деталями и нюансами предметной области, которые невозможно прочесть в публикациях. Но, вместе с тем, в приложении 4 (П 4.9 и П4.10), где представлено исследование транспортно-технологических параметров железнодорожной станции в системе транспортного коридора в условиях увеличения объемов экспортных перевозок на базе математического моделирования, а также теоретические и практические аспекты имитационного моделирования транспортных процессов припортовой станции, также следовало либо описать алгоритмы управления очередностью выполнения моделируемых операций, либо указать работы авторов, исследовавших такие алгоритмы. **6.** По тексту работы имеется ряд менее значимых замечаний (в п. 1.1 рассмотрен только внешнеторговый товарооборот и ничего не сказано о каботажных перевозках; в таблице 2.1 приведен неполный перечень припортовых железных дорог и припортовых станций Российской Федерации, и было бы полезно указать, на какую дату этот перечень составлен; следовало пояснить данные о заполнении пропускной способности участков выше 1 и др.).

– **официального оппонента** – д.т.н., доцента **Москвичева Олега Валерьевича** (директор Института управления и экономики ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ПривГУПС)). Отзыв положительный. Замечания: **1.** В первой главе диссертации автору следовало бы дополнительно рассмотреть перспективы развития контейнерной инфраструктуры и контейнерных технологий в организации транспортного производства припортовых транспортно-технологических систем в связи с важностью данной сферы транспортной деятельности для конкурентоспособности национальной экономики. **2.** При анализе и распределении факторов (зависящих и не зависящих от организации транспортно-технологических процессов ОАО «РЖД»), представленных во второй главе диссертации и сведенных в таблицу 1 автореферата (стр. 18) не установлены математические зависимости их влияния на надежность выполнения сроков доставки грузов. **3.** На стр. 116 диссертации и в Приложении 2 (Раздел П2.11) автором приводятся результаты анализа составности поступающего поездопотока на припортовую станцию с предложением отправления поездов повышенной длины, однако в то же время эффективной может быть мера освоения перевозок за счет отправления части поездов уменьшенной величины в период спада в движении. **4.** В третьей главе исследования в части анализа методов оценки повышения организационно-

технологической надежности элементов припортовой транспортно-технологической системы предложены инструменты энтропийной, ценологической, когнитивной и других оценок организационно-технологической надежности. Однако не совсем понятно, чем обоснован выбор именно таких инструментов. **5.** Когнитивная карта, разработанная автором и представленная в диссертации на стр. 174 (рис. 3.8) и в автореферате (рис. 9, стр. 22), отражает преимущественно функционал менеджмента ПТТС. При этом не понятен инструмент выбора конкретного технологического и организационного мероприятия. Поэтому при включении в когнитивную карту эксплуатационных показателей (для железной дороги во взаимодействии с портом) она была бы более информативной. **6.** На рисунке 2.19 (стр. 219) диссертации (рис. 15 в автореферате) автором сведены результаты в части развития математических моделей и дополненной аналитики в задачах исследования припортовых транспортно-технологических систем, однако на рисунке не отражены параметры для конкретной рассмотренной задачи. **7.** На стр. 29 автореферата в постановке оптимизационной задачи планирования отгрузки и подвода грузов к припортовой станции правильно указать «времени отправления маршрута (группы вагонов) со станций отправления на припортовую станцию», а не со станций назначения. **8.** В пятой главе и выводах по главе автору следовало бы детальнее изложить задачи реализации авторской концепции разработки «цифровых двойников» для других железнодорожных участков и их применения в проектах цифровой трансформации ОАО «РЖД».

– **официального оппонента** – д.т.н., профессора **Тимухиной Елены Николаевны** (заведующий кафедрой «Управление эксплуатационной работой» ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО УрГУПС). Отзыв положительный. Замечания: **1.** На стр. 55 в таблице 1.6 (глава 1) приведена обобщенная матрица анализа исследований по предметной области, однако автором не указано по каким признакам задачи исследования припортовых транспортно-технологических систем относились к категориям высокой, средней и слабой степени изученности. **2.** Во второй главе диссертации рассмотрены проблемы, затрудняющие эксплуатационную работу припортовых железных дорог, в т.ч. несоответствие пропускных способностей перегонов и перерабатывающих способностей припортовых станций, что приводит к отставлению поездов от движения. Однако не были систематизированы причины отставления поездов от движения, что является также важным направлением анализа транспортного производства припортовых железных дорог. **3.** В таблице 3.1 (стр. 147) приводится авторская классификация видов надежности, но не ясно, как соотносится эта классификация с принятыми в ОАО «РЖД» методиками учета и управления надежностью. **4.** В главе 3.4 следовало бы пояснить ограничения когнитивного моделирования при исследовании организационно-технологической надежности припортовых транспортно-технологических систем. **5.** На стр. 190 (глава 4) в таблице 4.1 не приведены данные по распределению полномочий и ответственности подразделений при создании отделов логистики перевозок и информационного анализа Центральной дирекции управления движением в условиях развития логистической структуры управления железнодорожно-морскими перевозками. **6.** Автор в исследовании при разработке «цифрового двойника» охватывает направление обучения нейронных сетей на примере конкретного участка (стр. 282 диссертации). Представляется интересным возможность масштабирования представленных решений на объекты с принципиально отличающимися характеристиками.

**На автореферат поступило 14 отзывов. Все отзывы положительные.**

**1. Отзыв** заместителя генерального директора – Директора департамента мультимодальных перевозок АО «РЖД Логистика», д.т.н., доцента **Лёвина С.Б.** Замечания: **1.** В исследовании следовало бы дополнительно раскрыть задачи контейнеризации грузопотоков. Представляет интерес анализ динамики контейнерных перевозок по морским бассейнам в задачах исследования работы припортовых транспортно-технологических систем страны в условиях интенсивных экономических изменений в дополнение к рисункам 1,2, представленных в автореферате. **2.** Нечеткий рис. 14 (стр. 27), на котором стоило бы более подробно обозначить особенности платформоцентрического и сетецентрического подходов к развитию и интеграции информационных систем управления транспортным производством в припортовых транспортно-технологических системах.

**2. Отзыв** и.о. заведующего кафедрой «Управление эксплуатационной работой» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО СГУПС), д.т.н., доцент **Бессоненко С.А.** Замечания: **1.** В автореферате не указан уровень «дисбаланса» в развитии железнодорожной и портовой инфраструктуры, что могло бы подчеркнуть актуальность темы исследования (стр. 11). **2.** Многообразие режимов эксплуатации железнодорожных направлений в условиях развития систем автоматики и телемеханики актуализирует исследования потенциала систем интервального регулирования для повышения эффективности перевозочного процесса. Оценивались ли возможности использования «цифровых двойников» железнодорожных участков в задачах оценки эффективности интервального регулирования движения?

**3. Отзыв** главного научного сотрудника испытательного центра железнодорожного транспорта (ИЦ ЖТ), профессора кафедры «Общетехнические и специальные дисциплины» Учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта» (УО БелГУТ), д.т.н., доцента **Головнича А.К.** Замечания: **1.** В автореферате не приводится анализ динамики грузооборота в мультимодальном сообщении по всем морским бассейнам, что может определить структурные «сдвиги» в объеме работы видов транспорта (стр. 12, рис. 1,2). **2.** Важно обратить внимание, что цифровая реконструкция не только функционирующих железнодорожных участков, а в особенности транспортных коридоров позволит реализовать оперативные модельные площадки поиска и реализации эффективных проектных и управленческих решений, обеспечивающих наиболее полное и рациональное использование всех наличных ресурсов железнодорожного и морского транспорта на направлении перевозок.

**4. Отзыв** заведующего кафедрой «Железнодорожные станции и транспортные узлы» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ)), д.т.н., проф. **Пазойского Ю.О.** Замечания: **1.** На стр. 30 автором показано использование задач транспортного типа для формирования плана мультимодальных грузоперевозок с учетом эгалитарного подхода принятия кооперативного решения. Рассматривались ли другие подходы в решении подобных моделей? **2.** В автореферате желательно было шире представить подходы и задачи дальнейшей интеграции «цифровых двойников» железнодорожных участков с существующими корпоративными системами ОАО «РЖД». **3.** На стр. 32 автореферата при построении математической модели системы управления процессом подвода вагонов в адрес морских портов рассматривается двухуровневая система управления с помощью дифференцируемой функции  $u(t)$ , в то время, как  $u$  есть число вагонов, отправляемых со станции. Эта

величина является целочисленной и изменяется скачкообразно, а допущение о её дифференцируемости может привести к неадекватности получаемого решения.

**5. Отзыв** первого заместителя генерального директора АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (АО «НИИАС») д.т.н. **Розенберга Е.Н.** Замечания: **1.** Не отражены данные по мировому опыту применения «цифровых двойников» железнодорожных объектов. **2.** Не раскрыты вопросы о подготовке кадров и задачах применения «цифровых двойников» объектов железнодорожной инфраструктуры в обучении будущих специалистов в области эксплуатации железных дорог, что становится актуальным направлением в условиях цифровой экономики и цифровой трансформации транспортной отрасли.

**6. Отзыв** ректора ФГБОУ ВО «Донецкий институт железнодорожного транспорта (ФГБОУ ВО ДОНИЖТ)», д.т.н., проф. профессора **Чепцова М.Н.** Замечания: **1.** Безусловно, теория и практика нейросетевого моделирования является одной из наиболее активно развивающихся областей искусственного интеллекта, однако автору следовало бы в автореферате более подробно рассмотреть экономическую эффективность внедрения новых моделей управления ПТТС и дать оценку влияния цифровых модулей на показатели работы железнодорожного транспорта. **2.** При разработке модели нейронной сети для управления пропуском поездов на железнодорожном участке желательно предусмотреть состояние, когда элементы показывают ложную занятость и свободное состояние перегона с целью оценки готовности устройств железнодорожной автоматики для пропуска поездов по перегону.

**7. Отзыв** профессора кафедр «Автомобильные перевозки», «Транспортная телематика» ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (ФГБОУ ВО МАДИ), д.т.н., проф. **Филипповой Н.А.** Замечания: **1.** В автореферате не раскрыты логистические проблемы развития припортовых регионов, международных транспортных коридоров, а также задачи развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ). **2.** В работе значительное внимание уделено когнитивному моделированию как инструменту анализа и прогнозирования развития ПТТС. Представляется интересным рассмотрение подробной когнитивной карты с участием морского и автомобильного видов транспорта.

**8. Отзыв** профессора кафедры «Автомобильные дороги» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», д.т.н., доц. **Тиратуряна А.Н.** Замечания: **1.** Рассматривался ли случай управления и процесс организации железнодорожных перевозок для портов, не полностью использующих свой потенциал для перевалки грузов, и какие управленческие решения могут быть получены на основе данного исследования для подобной ситуации? **2.** В части нейросетевого моделирования большой интерес вызывает: проводилось ли сопоставление результатов прогноза с фактическими данными пропуска поездов на эксплуатируемых участках, а не только с данными «цифрового двойника» информация с которого использовалась, как можно понять из автореферата для обучения и тестирования сети.

**9. Отзыв** проректора по учебной работе и связям с производством ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО УрГУПС), профессора кафедры «Вагоны», д.т.н., проф. **Сириной Н.Ф.** Замечания: **1.** В автореферате на рис. 7 приводятся различные режимы работы элементов припортовой железной дороги. Представляет интерес исследование данных режимов для других же-



лезных дорог, не только обслуживающих морские порты. **2.** Представляет научно-практический интерес детализация показателей внешнеторговых перевозок для оценки тенденций изменения товарной структуры и грузовой базы для морских портов.

**10. Отзыв** доцента кафедры «Управление процессами перевозок» ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ДВГУПС), к.т.н. **Короля Р.Г.** Замечания: **1.** Одной из тенденций развития логистики является переориентация внешнеторгового контейнеропотока с европейского на азиатско-тихоокеанское направление. В связи с указанным автору стоило бы добавить в автореферате данные по объемам работы портов Дальнего Востока. **2.** На стр. 38 приведена функция вознаграждения, которая максимизирует дисконтированную выгоду в заданном периоде управления. Не понятно, о каких параметрах идет речь, что требует дополнительных комментариев.

**11. Отзыв** доцента кафедры «Управление эксплуатационной работой» ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ИРГУПС), к.т.н. **Упыря Р.Ю.** Замечания: **1.** Интеграция разноуровневых инструментов управления – от стратегического когнитивного моделирования до оперативного нейросетевого управления – представляет значительную методологическую сложность. Какие организационно-технологические барьеры могут возникнуть при реализации такой интеграции в рамках единой системы управления конкретной ПТТС? **2.** Основной объем работы, судя по автореферату, посвящен развитию теоретического и методологического базиса. В то же время раздел с конкретными практическими результатами и их количественной оценкой представлен менее подробно. Например, заявлено снижение размеров выплат неустойки на 5%, но не полностью ясно, в какой степени именно предложенные методы, а не другие внешние и внутренние факторы, привели к этому результату. **3.** Несмотря на заявленное использование сложного математического аппарата (детерминированные и стохастические модели, дифференциальные уравнения, когнитивные карты), в автореферате представлены в основном их общие постановки. Отсутствуют данные о точности, сходимости и сравнительной эффективности этих моделей на реальных данных, что затрудняет оценку их практической ценности.

**12. Отзыв** заведующего кафедрой «Логистика и коммерческая работа» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС), д.т.н., доцента **Новичихина А.В.** Замечания: **1.** Каким образом осуществлялась проверка устойчивости по возмущению и начальному значению когнитивной карты G1 (рис. 10)? **2.** Неясно, учитывались ли «человеческий фактор» и модели «цифровой тени» при решении задач формирования «цифровых двойников» объектов железнодорожной инфраструктуры и нейросетевых алгоритмов управления перевозочным процессом (глава 5).

**13. Отзыв** профессора кафедра «Логистика и управление транспортными системами» ФГБОУ ВО «Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова (МГТУ им. Г.И. Носова), д.т.н. **Корнилова С. Н.** Замечания: **1.** В автореферате недостаточно полно представлен анализ существующих и перспективных информационных систем управления взаимодействием в припортовых транспортно-технологических системах. **2.** На стр. 29 автореферата в постановке задачи планирования отгрузки и подвода грузов в адрес припортовых станций не учитываются технологические особенности перевалки грузов.

**14. Отзыв** заведующего кафедрой «Логистика и управление транспортными системами» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ)), д.т.н., проф. **Багиновой В.В.** Замечания: **1.** Представляет интерес трехкомпонентная модель обучения оперативно-диспетчерского персонала припортовых железных дорог при использовании тренажерных комплексов в условиях развития концепции «Цифровая железная дорога», обозначенная автором в выводах (стр. 41), однако не рассмотренная подробно в автореферате. **2.** Из автореферата не видно, какие сценарии развития ПТТС согласно результатам когнитивного моделирования становятся критическими, были ли подобные задачи рассмотрены в плане эксперимента.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации, согласно «Положению о присуждении ученых степеней», обоснован проводимыми ими исследованиями в рассматриваемой области, наличием соответствующих ученых степеней, опубликованных научных трудов по проблематике, связанной с темой диссертации, опыта работы и непосредственной причастностью к специальности 2.9.1 – «Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте».

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- **разработаны:** новая научно обоснованная концепция формирования и применения «цифровых двойников» железнодорожных участков с использованием технологий искусственного интеллекта (ИИ) в задачах управления перевозочным процессом в ПТТС, предусматривающая выработку организационно-технологических решений управления перевозками в направлении морских портов; новая формализованная модель организации производственных процессов припортовых железных дорог в условиях волатильности перевозок и ограниченных пропускных способностей железнодорожных направлений на подходах к морским портам, учитывающая дополненную аналитику транспортного производства ПТТС, в т.ч. полученную на базе «цифрового двойника» и технологий ИИ;

- **предложено:** развитие методологии теоретических исследований транспортного производства в ПТТС, предусматривающей учет региональных особенностей ПТТС, повышение организационно-технологической надежности (ОТН) перевозочного процесса с учетом систематизации факторов, влияющих на режимы работы припортовых железных дорог в условиях волатильности и гетерогенности перевозок; развитие теоретических подходов системного исследования ПТТС, в том числе на принципах ОТН в задачах управления железнодорожными перевозками в адрес морских портов для различных уровней управления (стратегического, тактического, оперативного); применение методологии когнитивного моделирования устойчивого развития ПТТС (на стратегическом уровне управления); развитие методологии теоретических исследований организационно-технологического управления (ОТУ) ПТТС в условиях интеллектуализации и цифровизации производственных процессов на базе стохастических и детерминированных моделей тактического уровня взаимодействия видов транспорта и управления транспортным производством;

- **доказана** необходимость анализа организационно-технологической надежности для элементов ПТТС; целесообразность использования когнитивных моделей и разработки разнообразных концептуальных и методических решений для различных уровней управления (с учетом многоуровневой системы управления ПТТС) для

учета и анализа различных факторов, влияющих на режимы работы припортовых железных дорог и транспортное производство ПТТС;

- **введены** понятия: «припортовая транспортно-технологическая система», «организационно-технологическая надежность транспортных систем», «когнитивный анализ транспортных систем».

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- **доказаны** новые направления сокращения финансовых потерь, вызванных внутренними и внешними факторами и характером их влияния на режимы работы припортовой железной дороги, позволяющие снизить размеры выплат ОАО «РЖД» вследствие нарушений сроков доставки грузов (до 5 %) благодаря развитию и применению методологии исследования ПТТС на принципах организационно-технологической надежности;

- **применительно к проблематике диссертации результативно использованы** методы: системного анализа, методы аналитического и имитационного моделирования, когнитивного моделирования, динамического и нейросетевого программирования, инструментарий для структурного анализа и моделирования сложных систем управления;

- **изложены:** положения современных концепций и технологий обеспечения взаимодействия видов транспорта и участников ПТТС; результаты теоретических и экспериментальных исследований транспортных процессов в ПТТС на базе моделей, разработанных для различных уровней управления; результаты когнитивного моделирования устойчивого развития ПТТС с учетом повышения организационно-технологической надежности перевозочного процесса на припортовых железных дорогах (для стратегического уровня управления); методология теоретических исследований транспортных процессов в ПТТС в условиях системных изменений с учетом развития детерминированных и стохастических моделей тактического уровня управления перевозками и подводом грузо-, поезд- и вагонопотоков к припортовым станциям; результаты моделирования транспортных процессов на грузонапряженном направлении припортовой железной дороги с применением авторской концепции разработки «цифрового двойника» железнодорожного участка и технологий ИИ при различных режимах работы припортовой железной дороги (для оперативного уровня управления);

- **раскрыты** проблемы организации транспортного производства припортовых железных дорог в условиях волатильности, гетерогенности перевозок, необходимости диверсификации услуг и ограниченных пропускных способностях железнодорожных направлений на походах к морским портам;

- **изучены** факторы изменения условий организации перевозочного процесса в ПТТС и их региональные аспекты; методологические направления повышения уровня организационно-технологической надежности припортовых транспортно-технологических систем во взаимодействии с железнодорожным видом транспорта; проблемы многоуровневого управления транспортным производством ПТТС в условиях интеллектуализации и цифровизации производственно-транспортных процессов; проблемы применения технологий ИИ в оперативном управлении перевозочным процессом;

- **проведена модернизация:** существующих математических, имитационных, динамических моделей транспортного производства ПТТС на основе интеллектуализации и цифровизации производственно-транспортных процессов, обеспечивающих оптимизацию параметров работы ПТТС.

### **Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**- разработаны и внедрены:** новые разноуровневые инструменты управления транспортным производством в ПТТС в условиях изменения структуры и направлений следования грузо-, поезд- и вагонопотоков в адрес морских портов; технические, организационные и технологические решения по совершенствованию модели управления перевозочным процессом припортовой железной дороги и моделей производственных процессов перевозочных компаний с учетом диверсификации услуг и повышения уровня организационно-технологической надежности, обеспечивающие снижение эксплуатационных потерь; методика определения зон напряженности в организации перевозочной работы ПТТС на основе систематизации причинно-следственных связей нарушений сроков доставки грузов, зависящих от организационно-технологической надежности работы железнодорожного транспорта, внешних и внутренних возмущающих воздействий на технологию перевозок с выработкой управляющих воздействий на экономические показатели работы ОАО «РЖД» в части выплачиваемых компенсаций за нарушение сроков доставки; модели производственных процессов припортовых железных дорог в условиях волатильности перевозок и недостаточных резервов пропускных способностей железнодорожных направлений на подходах к морским портам, концепция применения «цифровых двойников» и технологий ИИ в научно-исследовательской деятельности и учебном процессе ФГБОУ ВО РГУПС;

**- определены** перспективы практического использования разработанных когнитивных моделей для разработки сценариев устойчивого развития ПТТС, «цифровых двойников» в выработке организационно-технологических решений для припортовых транспортно-технологических систем, в т.ч. в решении задач оценки резервов пропускных способностей железнодорожных направлений на подходах к морским портам, новых технологий в транспортном образовании и подготовке специалистов;

**- созданы и реализованы** технические решения по разработке «цифрового двойника» железнодорожного участка с постановкой экспериментов по пропуску поездов с элементами нейросетевого управления на базе компонентов УЛК «ВЖД»;

**- представлены** рекомендации по развитию цифровых и интеллектуальных технологий управления ПТТС с участием железнодорожного транспорта, в т.ч. по применению результатов моделирования и оптимизации транспортных процессов с учетом разноуровневых когнитивных моделей.

### **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**- для экспериментальных работ** использована база УЛК «Виртуальная железная дорога» Центра развития инновационных компетенций ФГБОУ ВО РГУПС, включая комплекс учебно-лабораторных тренажеров подвижного состава, универсальный программный тренажер машиниста («Универсальное АРМ машиниста»), тренажерный комплекс ДНЦ/ДСП; использованы проверяемые данные из информационных систем ОАО «РЖД», в т.ч. в экспериментальных расчетах;

**- теория** построена логически корректно на изучении и анализе работ отечественных и зарубежных ученых в области исследования транспортных систем; согласуется с положениями трудов ученых в области анализа транспортных и транспортно-технологических систем страны и регионов и с современным уровнем развития теории управления на транспорте; согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

- **идея базируется** на анализе проблем транспортного производства припортовых железных дорог и организации перевозок в железнодорожно-морском сообщении в условиях изменения структуры и объемов грузопотоков и современных концепциях развития интеллектуальных и цифровых технологий;

- **использовано** сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

- **установлено** качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике в случаях, когда такое сравнение является обоснованным; что теоретические результаты достаточно согласуются с проведенными экспериментальными исследованиями;

- **использованы** современные методики обработки исходной информации; системы компьютерной математики Maxima (Free Ware).

#### **Личный вклад соискателя состоит в:**

- **включенном участии автора** на всех этапах подготовки диссертационной работы, в т.ч. постановки цели и задач исследования; развитии теоретических основ, методологической базы и информационного инструментария процессов организации транспортного производства в ПТТС в условиях изменения структуры и объемов грузопотоков, развитии организационно-технологического управления и повышения организационно-технологической надежности взаимодействующих видов транспорта, разработке практических рекомендаций по совершенствованию технико-технологической модели управления перевозочным процессом на полигоне железных дорог в направлении морских портов; формировании выводов и направлений дальнейших исследований;

- **разработке и внедрении** научно обоснованной концепции разработки и применения «цифровых двойников» железнодорожных участков и технологий искусственного интеллекта (ИИ) в задачах управления перевозочным процессом в ПТТС; организационных и технологических решений по совершенствованию технико-технологической модели управления перевозочным процессом припортовой железной дороги и моделей производственных процессов перевозочных компаний с учетом необходимости диверсификации услуг и повышения уровня организационно-технологической надежности; методике определения зон напряженности в организации перевозочной работы ПТТС; формализованных моделей производственных процессов припортовых железных дорог в условиях волатильности перевозок и недостаточных резервов пропускных способностей железнодорожных направлений на подходах к морским портам, учитывающих дополненную аналитику транспортного производства ПТТС, полученную, в т.ч. на базе «цифрового двойника» и технологий ИИ;

- **сборе, обработке и интерпретации** данных по статистической отчетности работы железнодорожного и других видов транспорта; экспериментальных данных;

- **в разработке** механизмов устойчивого функционирования ПТТС в условиях изменения внешних и внутренних факторов, влияющих на режимы работы припортовых железных дорог; методов решения стохастических и детерминированных задач управления транспортным производством в припортовых транспортно-технологических системах; методологии экспериментальных исследований работоспособности «цифрового двойника» при использовании технологий искусственного интеллекта; сценариев и когнитивных моделей развития припортовой транспортно-технологической системы;

- **в исследовании** научного, методического и практического опыта организации

транспортного производства в ПТТС; системных изменений условий организации перевозочного процесса, параметров и дестабилизирующих факторов в организации работы железных дорог, обслуживающих морские порты; современных концепций и технологий обеспечения взаимодействия видов транспорта и участников припортовых транспортно-технологических систем; методов оценки и повышения организационно-технологической надежности элементов припортовой транспортно-технологической системы; задач разработки когнитивных моделей в человеко-машинных комплексах принятия решений и управлении припортовыми транспортно-технологическими системами; опыта развития организационно-технологического управления припортовыми железными дорогами, в том числе в условиях полигонных моделей управления; опыта создания «цифровых двойников» железнодорожных объектов; подходов к анализу и решению проблем применения ИИ в оперативном управлении перевозками;

- **непосредственном участии** выполнения экспериментальных исследований нейросетового управления движением поездов на базе УЛК «Виртуальная железная дорога» ФГБОУ ВО РГУПС;

- **апробации** результатов исследования на всероссийских и международных научно-практических конференциях, семинарах и форумах, заседаниях кафедры «Управление эксплуатационной работой» ФГБОУ ВО РГУПС и ФГБОУ ВО ПГУПС, заседаниях объединенного ученого совета ОАО «РЖД»;

- **подготовке** 155 публикаций по теме диссертационного исследования, в том числе 33 статей в изданиях, включенных в Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, 15 статей, в изданиях, индексируемых в международных библиографических базах, 4 монографий и 1 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

**В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания** о задачах гармонизации развития и использования железнодорожной и портовой инфраструктуры и перевозочных ресурсов; о выборе методов исследования и их практической реализуемости; об особенностях когнитивного анализа, когнитивного моделирования припортовых транспортно-технологических транспортных систем; о классификации видов надежности; о необходимости разработки разноуровневых инструментов управления транспортным производством ПТТС и использовании когнитивных технологий; о корректировке алгоритмов организации движения поездов на подходах к морским портам; о разработке «цифрового двойника» с элементами нейросетового управления движением поездов для различных железнодорожных участков с возможностью масштабирования представленных решений на объекты с принципиально отличающимися характеристиками.

**Соискатель Чеботарева Е.А. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию** и обоснование научных положений, предложенных технических, технологических, организационных, концептуальных, методических решений и разработок. В диссертации предложены многообразные разноуровневые инструменты управления транспортным производством в ПТТС в условиях изменения структуры и направлений следования грузо-, поездо- и вагонопотоков в адрес морских портов. Отмечена универсальность предложенных методических подходов к формализации объектов и процессов железнодорожного транспорта для разработки и внедрения интеллектуальных технологий управления перевозочным процессом, а также возможность изменения топологической

структуры участка, его инфраструктуры, расписания движения поездов и других параметров при разработке «цифровых двойников», в т.ч. для иных объектов с учетом модульности системы (грузовой фронт, станция, участок, направление, полигон, сеть).

На заседании 15 декабря 2025 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация Чеботаревой Евгении Андреевны представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические, технологические, организационные решения для устойчивого развития припортовых транспортно-технологических систем страны в условиях изменения структуры и направлений следования грузо-, поезд- и вагонопотоков в адрес морских портов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, и принял решение присудить Чеботаревой Евгении Андреевне ученую степень доктора технических наук по специальности 2.9.1. «Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте» (технические науки).

При проведении тайного голосования членов диссертационного совета в количестве 18 человек, из них 8 докторов наук по специальности 2.9.1, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного  
совета 44.2.005.03

д.т.н., профессор, академик РАН

Колесников Владимир Иванович

Ученый секретарь диссертационного  
совета 44.2.005.03

д.т.н., профессор

Финоченко Виктор Анатольевич

«15» декабря 2025 г.