

Интернет-журнал «Мир науки» ISSN 2309-4265 <http://mir-nauki.com/>

Выпуск 1 - 2015 январь – март <http://mir-nauki.com/issue-1-2015.html>

URL статьи: <http://mir-nauki.com/PDF/08EMN115.pdf>

УДК 004.94:625:627

Тимченко Вячеслав Сергеевич

Институт проблем транспорта имени Н.С. Соломенко Российской академии наук
Россия, Санкт-Петербург
Младший научный сотрудник
E-mail: tim4enko.via4eslav@mail.ru

Перспективы применения имитационного моделирования, при оценке мероприятий по развитию транспортного комплекса Арктической зоны РФ

Аннотация. В статье представлен обзор основных транспортных проектов в Арктической зоне РФ, а также разработок в области имитационного моделирования объектов инфраструктуры транспортного и складского хозяйства, а также обоснование перспективности их применения для такого крупномасштабного транспортного проекта, как развитие транспортного комплекса Арктической зоны РФ.

Ключевые слова: транспортный комплекс; Арктическая зона РФ; инфраструктура; транспортный узел; Северный морской путь; морские порты; транзитные грузопотоки; пропускная способность; перерабатывающая способность; реконструкция; имитационное моделирование; экспертиза транспортных проектов.

Ссылка для цитирования этой статьи:

Тимченко В.С. Перспективы применения имитационного моделирования, при оценке мероприятий по развитию транспортного комплекса Арктической зоны РФ // Интернет-журнал «Мир науки» 2015 №1 <http://mir-nauki.com/PDF/08EMN115.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

На сегодняшний момент Арктика становится полем политического и экономического противостояния, как государств имеющих там свои территории (рис.1), так и государств желающих использовать ее природные ресурсы, но при этом не имеющие там своих территорий.



Источник: сайт <http://www.gradremstroy.ru/wp-content/uploads/2011/06/карта-арктики-3.jpg>

Рис. 1. Государства, претендующие на Арктику

Российский сектор Арктики охватывает огромный континентальный массив от Кольского полуострова до Чукотки и водные пространства от острова Виктория до Берингова пролива. Для России Арктика является регионом особых научных, экономических, политических и оборонных интересов.

Арктическая зона занимает важное место в структуре экономики Российской Федерации. Там добывается более 80% российского газа, свыше 90% – никеля и кобальта, она обеспечивает формирование 12-15% ВВП России и около четверти экспорта страны. И это с учетом того, что большая часть российского Севера остается неисследованной [1].

Как отметил в своем послании участникам IV Международного форума «Арктика: настоящее и будущее», проходившем 10 - 11 декабря 2014 г. в Санкт-Петербурге, министр транспорта РФ Соколов Максим Юрьевич: «Без создания благоприятных транспортных условий Арктику не освоить».

Арктика остро нуждается в строительстве современной инфраструктуры, в том числе транспортной. Государственная программа по развитию Арктики, насчитывающая порядка 60 мероприятий по стратегическим направлениям развития – это хорошее начало.

Как отмечает вице-президент МОО «Ассоциация полярников» по направлению «Наука и технологии»: «Освоение Арктики для Российской Федерации должно быть на уровне

национальной идеи развития Космоса, вследствие аналогичной глобальности и затратности проекта».

Развитию Арктики способствует актуализация Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года, проведенная в 2014 г., основной акцент в которой направлен на развитие региональных транспортных путей [2].

Арктическая транспортная система – береговая инфраструктура, Северный морской путь и все другие виды транспорта в Арктической зоне.

На сегодняшний момент в Арктике строятся новые и модернизируются имеющиеся порты, проводятся дноуглубительные работы, планируется развивать трубопроводную систему на Российском шельфе. Однако этого недостаточно. Необходима модернизация транспортного флота, строительство новых ледоколов, в которых испытывается острая нехватка, формирование опорной сети автомобильных и железных дорог, а также создание современных систем связи.

Все это связано с тем, что по словам Главы Республики Коми: «Освоение Севера возможно только через состоявшиеся точки опорного развития».

Это позволит увеличить объемы перевозок по Северному морскому пути (рис. 2), как транзитных грузов, так и увеличить перевалку Российских портов, которые на сегодняшний момент составляют всего лишь 46 млн.т. в год – 8 % по стране.



Источник: сайт <http://b1.vestifinance.ru/c/48687.b.jpg>

Рис. 2. Основные маршруты перевозок транзитного грузопотока по северному морскому пути

Северный морской путь представляет собой альтернативу транспортным артериям, проходящим через Суэцкий и Панамский каналы. Если путь из Мурманска в Йокогаму через Суэцкий канал составляет 24 тыс. км, то Северным морским путем – менее 11 тыс. От Петербурга до Владивостока по Северному морскому пути 14 тыс. км, через Суэцкий канал – 23 тыс. км, вокруг Африки – почти 30 тыс. км. Сокращение расстояния позволяет существенно экономить топливо, повысить оборачиваемость судов, улучшить условия ликвидности средств, вложенных в доставляемые грузы.

Главный недостаток Северного морского пути – суровые природные условия: навигация продолжается 2-4 месяца в году; на Западном и Восточном участках. Круглогодичная навигация возможна при обеспечении ее атомными ледоколами. [3].

На сегодняшний момент, потенциальная привлекательность Северного морского пути, по словам китайских грузоотправителей, значительно выше, чем при перевозках по Суэцкому каналу. Однако потенциальные возможности на сегодняшний момент не реализованы.

Так, только тот факт, что некоторые суда простаивают до 57 суток в ожидании ледовой проводки, говорят о неудовлетворительной организации транспортного процесса и отсутствия применения современных логистических подходов к работе Северного морского пути.

Для реализации транспортного потенциала Арктической зоны РФ, необходимо реализовать ряд крупномасштабных транспортных проектов.

К числу железнодорожных проектов, требующих скорейшей реализации, относятся:

1. Модернизация Мурманского транспортного узла и подходов к нему;
2. Белкомур;
3. Северный широтный ход;

Однако эти проекты реализуются несвоевременно и не в полном объеме. Так, до сих пор нет подтверждения от РЖД строительства железной дороги к морскому порту Сабетта.

Также в число транспортных проектов входят:

1. Строительство порта Индига с выходом на Северный морской путь. Порт принимает крупнотоннажные суда и не замерзает большую часть года. Транспортировка сжиженного газа, нефтяной и контейнерный терминалы.
2. Строительство автодороги с выходом на Сибирь и Урал.

По мере развития портовой инфраструктуры в бухте Индига, основным транспортным сообщением Транссибирской магистрали и СМП может стать контейнерная магистраль Ивдель (Полуночное) – Троицко-Печорск – Сосногорск – Индига. Данное направление является «западным выходом» к Баренцеву морю со Среднего Урала [4].

По словам Губернатора Ненецкого автономного округа: «Необходима общая схема территориального планирования для Арктики, для реализации которой потребуются структура по типу Госплана при премьер министре РФ». Это связано с тем, что с такими масштабными проектами ни созданные на уровне субъектов федерации полярные комиссии, ни тем более рынок самостоятельно не справятся.

Стоит отметить еще один фактор, мешающий развитию Арктической зоны, на котором остановился Губернатор Красноярского края: «Вследствие низкой транспортной доступности, очень сложно оставить специалистов жить в Арктике, а возможность ее развития при работе вахтовым методом уже себя исчерпала».

По общему мнению Губернаторов субъектов федерации, входящих в арктическую зону, высказанному ими на IV Международном форуме «Арктика: настоящее и будущее»,

целесообразность крупномасштабных инфраструктурных проектов в арктической зоне очевидна, остается грамотно обосновать эффективность проектов их реализации. В противном случае развитие Арктики не представляется возможным.

Таким образом, на сегодняшний момент в Арктической зоне РФ намечается проведение ряда крупномасштабных проектов, которые потребуют значительных инвестиционных вложений.

Проблемам развития транспортной инфраструктуры, вызывающим необходимость больших объемов инвестиций в поэтапное развитие инфраструктуры посвящены работы [5-10].

Первым этапом их реализации, будет технико-экономическое обоснование, при котором, по мнению автора, необходимо широкое применение опыта отечественных ученых в области имитационного моделирования параметров функционирования транспортных и складских систем, как на этапе разработки проектной документации, так и в процессе ее актуализации в течение всего периода проведения строительных работ.

Имитационная модель – это формальное описание логики функционирования исследуемой системы и взаимодействия ее отдельных элементов, учитывающее наиболее существенные причинно-следственные связи.

Имитационное моделирование позволяет автоматически определить значения параметров рассматриваемой системы, меняя при этом условия протекания процесса и случайные события, учет которых при традиционных подходах вызывает существенные затруднения. Это позволяет оперативно учитывать все изменения в проекте, а также получить более точные значения оптимальных параметров функционирования системы, чем при традиционно применяемом расчете [11].

Накопленный практический опыт применения имитационного моделирования в проектировании и исследовании сложных систем позволяет судить о высокой эффективности данного подхода при принятии решений, учитывающих множество взаимодействующих факторов, а также нелинейность, неравномерность процессов функционирования сложной системы [12].

Кроме того, использование имитационного моделирования расширяет диапазон решаемых задач, связанных с разработкой и принятием решений в условиях неопределенности и недостатка информации [13].

Одна из особенностей имитационного моделирования – если с каждым новым запуском используются различные начальные параметры генератора случайных чисел, то значения выходных данных модели (в том числе и целевая функция $totalCost$) будут варьироваться [14].

При имитационном моделировании логическая структура моделируемой системы адекватно отображается в модели, а процессы ее функционирования и динамика взаимодействия ее элементов воспроизводятся (имитируются) на модели. Поэтому построение имитационной модели включает в себя структурный анализ моделируемой системы и разработку функциональной модели, отражающей динамические параметры моделируемой системы [15].

Технология компьютерного моделирования дает возможность создавать и проводить эксперименты с имитационной моделью производственной системы или процесса любой сложности и временной протяженности [16].

Потребность в моделировании возникает при модернизации системы, то есть при необходимости оценить и сравнить ещё не реализованные варианты, а также при желании оптимизировать текущие процессы [17].

Существует легенда, что Джей Форрестер (основатель одного из направлений в имитационном моделировании) первые модели цепочки поставок General Electric умещал в блокноте. Но вскоре модель выросла в систему дифференциальных уравнений 60-го порядка, решить которую в то время мог не каждый компьютер [18].

Создание имитационной модели – процесс трудоёмкий, поэтому к нему прибегают, когда:

1. Дорого или невозможно экспериментировать “вживую”;
2. Невозможно построить аналитическую модель: в системе есть время, причинные связи, последствие, нелинейности, стохастика;
3. Необходимо “проиграть” поведение системы во времени.

На сегодняшний момент в области расчёта железнодорожных станций, участков и транспортных узлов методом имитационного моделирования в отечественной науке и практике существует множество разработок, однако, они слабо увязаны между собой и не всегда получают практическое применение, что обуславливает актуальность данной работы.

Задача количественной оценки возможностей пропуска перспективных объемов грузопотоков по железнодорожным направлениям при сравниваемых вариантах развития инфраструктуры на длительную перспективу 5, 10 и более лет успешно решается на основе метода имитационного моделирования процессов перевозок [19-26], разработанного и развиваемого содружеством ученых академической (ИПТ РАН), отраслевой (ИЭРТ, ВНЕШВУЗЦЕНТР) и вузовской (ПГУПС) науки.

Метод имитационного моделирования позволяет оценивать пропускную способность с учетом различных вариантов реконструкции инфраструктуры, категорий грузовых поездов, неравномерности движения, возможностей привязки локомотивов и локомотивных бригад к поездам, ограничений системы энергоснабжения при электротяге, наличия предупреждений об изменениях установленной скорости, а также предоставления «окон» для ремонтов инфраструктуры.

В результате имитационного моделирования строятся графики движения поездов, по которым определяется наличная пропускная способность железнодорожного участка.

После оценки наличной пропускной способности она сравнивается с потребной пропускной способностью и определяются условия ее достижения.

Если наличная пропускная способность меньше потребной, имитационная модель рассчитывает количество поездов, которое должно быть отклонено с основной линии, для обеспечения заданных размеров движения при рассматриваемом варианте развития инфраструктуры, с учетом ежегодных периодов проведения ремонтных работ.

Развитие программы в настоящий момент происходит путем увязки работы железнодорожных направлений и терминалов назначения, расположенных в железнодорожных узлах обслуживающих морские порты, на примере Усть-Лужского железнодорожного узла [27].

На сегодняшний момент в отечественной науке и практике разрабатываемый метод, позволяющий оценить возможность освоения перспективных объемов перевозок, в масштабе направлений, проходящих по инфраструктуре нескольких железных дорог, с учетом предоставления «окон» для проведения ремонтных работ аналогов не имеет.

Практическим результатом использования метода имитационной модели процессов перевозок является применение программного комплекса по заказу ОАО «РЖД» для оценки пропускной способности железнодорожного направления Мга-Лужская, которое обслуживает

морской торговый порт Усть-Луга, в условиях его реконструкции с предоставлением большого количества «окон» в период до 2020 года.

В области расчета железнодорожных станций и узлов следует остановиться на двух имитационных моделях, которые нашли свое применение при разработке и оценке проектов по реконструкции инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Первая из них - это программный комплекс имитационного моделирования «Аврора», предназначенный для определения пропускной и перерабатывающей способностей железнодорожных станций, узлов, отдельных парков станции, горловин и перегонов в процессе их проектирования в ОАО «Ленгипротранс». Авторами разработки являются главный специалист по организации движения и экономическим расчетам Ю.А. Бобров и ведущий программист В.А. Лосева.

Второй программной является имитационная система ИСТРА [28], разработанная и развиваемая коллективом ученых под научным руководством профессора Козлова П.А.

С ее помощью были исследованы процессы взаимодействия на транспорте, преобразование потоков при взаимодействии с элементами структуры, а также созданы модели отдельных станций крупных узлов [29], разработана модель автоматизированного расчёта оборота поездных локомотивов, а также технология имитационной экспертизы проектов развития транспортной инфраструктуры [30], исследована технологическая надежность железнодорожных станций [31] и т.д.

Более подробный анализ имитационных моделей железнодорожного транспорта проведен автором в работе [32].

К имитационным моделям в области работы портовой инфраструктуры относятся прежде всего модель [33-34], позволяющая оценить работу портовой терминальной инфраструктуры в условиях различной интенсивности подхода морских судов, а также имитационная модель погрузо-разгрузочных работ с транспортными судами в морском порту [35].

Также разработан ряд универсальным моделей работы объектов складской инфраструктуры из числа которых стоит выделить имитационную модель транспортной системы, включающей в себя распределительный центр, которая позволяет оценить параметры его функционирования, настроить работу с учетом необходимых технологических особенностей, «проиграть» возможные ситуации функционирования с учетом временного фактора, стохастических процессов и обратных связей [36].

Также разработаны имитационные модели, позволяющие оценить параметры работы грузовых [37], специализированных [38] и контейнерных [39] терминалов.

Наряду с приведенными выше имитационными моделями объектов складской инфраструктуры, автором разработаны аналогичные модели, в которых сделан акцент на выделении нескольких категорий транспортных средств, обрабатываемых на терминале, которые имеют различные параметры, в частности, разное время погрузо-разгрузочных операций [40-41]. Модели, представленные в этих работах, позволяют рассчитать перерабатывающую способность терминалов при различных сочетаниях количества и процентного соотношения категорий транспортных средств, с учетом времени на погрузо-разгрузочные операции.

Таким образом, можно заключить, что на сегодняшний момент методы имитационного моделирования получили должное развитие в отечественной науке и позволяют на качественно новом уровне оценить возможность освоения перспективных объемов перевозок при различных вариантах развития транспортного комплекса. А следовательно, должны быть использованы при экспертизе такого масштабного проекта, как развитие объектов транспортной инфраструктуры Арктической зоны РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Улюкаев А.В. Приветствие // Conference point. (дата обращения: 12.01.2015) URL: http://confspb.ru/uploads/files/ARC_2014/2._privslovo.pdf
2. Пехтерев Ф.С. Актуализированная транспортная стратегия // Экономика железных дорог. – 2013. - №3. – С. 12-15.
3. Куватов В.И., Козьмовский Д.В., Шаталова Н.В. Потенциал Северного морского пути Арктической зоны России. Факторы и стратегия развития // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» 2014. № 6 <http://naukovedenie.ru/PDF/20TVN614.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/20TVN614
4. Кисиленко А.Н., Сундуков Е.Ю. Наземные и водные пути сообщения к северным морским портам// Международная научно-практическая конференция Транспорт России: проблемы и перспективы – 2014 – СПб: ИПТ РАН, 2014. С. 64 – 66.
5. Белый О.В. Проблемы построения и развития транспортных систем// Монография. СПб.: «Элмор», 2012. - 192 с.
6. Белый О.В. Инновационные проблемы развития транспорта // Бюллетень объединенного ученого совета ОАО РЖД. – 2010. - №4. – С. 97-100.
7. Белый О.В. Фундаментальные проблемы развития транспортного комплекса // Экономика качества. – 2013. - №3. – С. 23-28.
8. Гапанович В.А. Направление инновационного развития // Железнодорожный транспорт. – 2014. - №2. – С. 11-17.
9. Тимченко В.С. Потенциальные возможности расширения круга задач, решаемых с помощью мониторинга в транспортном комплексе // Молодой ученый. — 2014. — №4. — С. 273-276.
10. Тимченко В.С. Метод мониторинга параметров движения грузовых поездов // Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития. – 2014. – №4. – С. 93-97.
11. Долматов М. А., Нисенбаум Р. С., Плотников А. М., Федотов Д. О. Имитационное моделирование как инструмент оценки инженерных решений при разработке проектов развития судостроительных и судоремонтных предприятий России// Национальное общество имитационного моделирования. URL: <http://simulation.su/uploads/files/default/ikm-mtmts-64-69.pdf> (дата обращения 19.09.2014 г.)\
12. Кайгородцев А.А., Рахмангулов А.Н. Применение имитационного моделирования в предпроектной оценке варианта размещения распределительного центра продукции промышленного предприятия // Имитационное моделирование. Теория и практика: Сборник докладов четвертой всероссийской научно-практической конференции ИММОД-2009. Том 2. СПб.: ОАО «ЦТСС». 2009. – с. 90-95.
13. Лаврушина Е.Г., Гаевой С.С. Построение имитационной модели оптимизации количества сотрудников склада при отгрузке готовой продукции птицефабрики // Наукоедение. – 2014. - №3. – С. 46
14. Рожков М.И. Разработка имитационных моделей управления запасами в цепях поставок : моногр. М.: Национальный Исследовательский Университет – Высшая Школа, 2011. С. 116.
15. Нечаевский А.В. История развития компьютерного имитационного моделирования // Электронный журнал «Системный анализ в науке и образовании». – 2013. - №2. - С. 1-15

16. Жеребцов А., Белошапко А. Имитационное моделирование как инструмент оптимизации производственных процессов в металлургии // Рациональное управление предприятием. – 2009. - №6. - С.29-31.
17. Борщев А.В. Применение имитационного моделирования в России – состояние на 2007 г // Имитационное моделирование. Теория и практика: Сборник докладов третьей всероссийской научно-практической конференции ИММОД-2007. Том 1. СПб.: ФГУП ЦНИИТС. 2007. – с. 11-16.
18. Хромов-Борисов С. Инструменты стратегического менеджмента // Top-Manager. – 2008. - №3. - С. 70-72.
19. Кокурин И.М., Миняев С.Е. Оценка технико-экономической эффективности вариантов реконструкции железнодорожной сети на основе имитационного моделирования // Транспорт: наука, техника, управление. – 2004. – № 6. – С. 20-24.
20. Кокурин И.М., Кудрявцев В.А. Оценка пропускной способности железнодорожных линий на основе имитационного моделирования процессов перевозок// Известия петербургского университета путей сообщения. – 2012. - №2. – С. 18-22.
21. Кокурин И.М., Тимченко В.С. Методы определения «узких мест», ограничивающих пропускную способность железнодорожных направлений // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2013. – Выпуск 1 (34). – С. 15 – 22.
22. Тимченко В.С. Алгоритмизация процессов оценки пропускной способности железнодорожных участков в условиях предоставления «окон» // Транспорт Российской Федерации. – 2013. – №5 (48). – С. 34 – 37.
23. Тимченко В.С. Алгоритмы расчета графиков проведения ремонтных работ железнодорожного пути на перспективу//Интернет-журнал «Науковедение». - 2014. - №3. – С. 127.
24. Тимченко В.С. Оценка перспективной пропускной способности участков железнодорожной сети с учетом предоставления «окон», на основе применения имитационного моделирования процессов перевозок // Молодой ученый. — 2014. — №2. — С. 199-204.
25. Ковалев К.Е., Тимченко В.С. Оценка мероприятий по развитию инфраструктуры в масштабе железнодорожных направлений с учетом загруженности оперативного персонала технических станций // Молодой ученый. — 2014. — №3. — С. 298-302.
26. Галкина Ю.Е., Ковалев К.Е., Тимченко В.С. Учет загруженности оперативного персонала при оценке пропускной способности железнодорожных направлений // Наука и современность. – 2014. – №30. - С. 131-136.
27. Кокурин И.М., Тимченко В.С. Использование имитационного моделирования процессов перевозок для оценки пропускной способности железнодорожной линии, обслуживающей морской порт // Международная научно-практическая конференция Транспорт России: проблемы и перспективы – 2014 – СПб: ИПТ РАН, 2014. С. 164 – 169.
28. Козлов П.А. Теоретические основы, организационные формы, методы оптимизации гибкой технологии транспортного обслуживания заводов черной металлургии: дис. ... д-ра техн. Наук / П.А. Козлов. – Липецк: ЛПИ, 1986.
29. Владимирская И.П. Взаимодействие отправителей и получателей грузов при случайном разбросе в доставке и потреблении // Научный вестник МГТУ ГА. – 2009. - №147. – С. 166-168

30. Осокин О.В. Интеллектуальное сопровождение производственных процессов на железнодорожном транспорте: Дисс. ... докт. техн. наук. Ек.: УрГУПС. – 2014. – 355 с.
31. Тимухина Е.Н., Окулов Н.Е. Повышение устойчивости взаимодействия производства и транспорта // Транспорт Урала. – 2014. - №2. – С. 7-11
32. Тимченко В.С. Перспективы применения отечественного опыта расчёта железнодорожных станций, участков и транспортных узлов методом имитационного моделирования при развитии железнодорожной инфраструктуры Крымского полуострова // Интернет-журнал «Мир науки». - 2014. - №4. С. 17.
33. Кузнецов А.Л. Генезис агентного имитационного моделирования в ходе развития методов технологического проектирования портов и терминалов // Эксплуатация морского транспорта. – 2009. - № 4. - С. 3-7.
34. Китиков А.Н., Кузнецов А.Л., Русинов И.А. Ограничения при расчёте морского фронта методами теории массового обслуживания // Эксплуатация морского транспорта. – 2013. - №1. – С. 3-6
35. Устинов В.В., Попов В.В. Имитационная модель техносферы порта // Транспортное дело России. – 2012. - №3. - С. 75-82
36. Кайгородцев А. А., Рахмангулов А. Н. Система методов выбора места размещения логистического распределительного центра//Современные проблемы транспортного комплекса России: Межвуз. сб. науч. тр. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2012. -№2. -С. 23-37.
37. Фу Ф.Г., Казаков А.Л. Имитационное моделирование работы грузовых транспортных терминалов // Вестник ИрГТУ. – 2013. - №9. - С. 37-43.
38. Эглит Я.Я., Николаев А.В. Моделирование работы специализированного терминала // Эксплуатация морского транспорта. – 2007. - №4. – С. 16-22
39. Югова Д.И., Сизый С.В., Сай В.М. Имитационная модель контейнерного терминала – элемента региональной транспортно-логистической сети // Транспорт Урала. – 2011. - №2. – С. 31-37.
40. Галкина Ю.Е., Ковалев К.Е., Тимченко В.С. Оценка перерабатывающей способности грузового фронта методом имитационного моделирования // Вестник транспорта Поволжья – 2014. – №6. - С. 22-26.
41. Тимченко В.С. Применение имитационного моделирования для оценки перерабатывающей способности грузового фронта // Новые информационные технологии и системы – 2014. – №1. - С. 357-360.

Timchenko Viacheslav Sergeevich

Solomenko Institute of Transport Problems of the Russian Academy of Sciences

Russia, St. Petersburg

E-mail: tim4enko.via4eslav@mail.ru

Imitating modeling application prospects, at an assessment of actions for development of the Arctic zone Russian Federation transport complex

Abstract. The review of the main transport projects in the Arctic zone Russian Federation, and also development in the field of infrastructure objects imitating modeling of transport and warehouse economy, and also prospects justification of their application for such large-scale transport project as a transport complex development of the Arctic zone Russian Federation is presented in article.

Keywords: Transport complex; Arctic zone Russian Federation; infrastructure; transport node; Northern Sea Route; seaports; transit freight traffics; capacity; processing capacity; reconstruction; imitating modeling; transport projects examination.

REFERENCES

1. Ulyukaev A.V. Privetstvie // Conference point. (data obrashcheniya: 12.01.2015) URL: http://confspb.ru/uploads/files/ARC_2014/2._privslovo.pdf
2. Pekhteref F.S. Aktualizirovannaya transportnaya strategiya // *Ekonomika zheleznykh dorog*. – 2013. - №3. – S. 12-15.
3. Kuvatov V.I., Koz'movskiy D.V., Shatalova N.V. Potentsial Severnogo morskogo puti Arkticheskoy zony Rossii. Faktory i strategiya razvitiya // *Internet-zhurnal «NAUKOVEDENIE»* 2014. № 6 <http://naukovedenie.ru/PDF/20TVN614.pdf> (dostup svobodnyy). Zagl. s ekrana. Yaz. rus., angl. DOI: 10.15862/20TVN614
4. Kisilenko A.N., Sundukov E.Yu. Nazemnye i vodnye puti soobshcheniya k severnym morskim portam// *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya Transport Rossii: problemy i perspektivy* – 2014 – SPb: IPT RAN, 2014. S. 64 – 66.
5. Belyy O.V. Problemy postroeniya i razvitiya transportnykh sistem// *Monografiya*. SPb.: «Elmor», 2012. - 192 c.
6. Belyy O.V. Innovatsionnye problemy razvitiya transporta // *Byulleten' ob"edinennogo uchenogo soveta OAO RZhD*. – 2010. - №4. – S. 97-100.
7. Belyy O.V. Fundamental'nye problemy razvitiya transportnogo kompleksa // *Ekonomika kachestva*. – 2013. - №3. – S. 23-28.
8. Gapanovich V.A. Napravlenie innovatsionnogo razvitiya // *Zheleznodorozhnyy transport*. – 2014. - №2. – S. 11-17.
9. Timchenko V.S. Potentsial'nye vozmozhnosti rasshireniya kruga zadach, reshaemykh s pomoshch'yu monitoringa v transportnom komplekse // *Molodoy uchenyy*. — 2014. — №4. — S. 273-276.
10. Timchenko V.S. Metod monitoringa parametrov dvizheniya gruzovykh poezdov // *Infrastrukturnye otrasli ekonomiki: problemy i perspektivy razvitiya*. – 2014. – №4. – S. 93-97.
11. Dolmatov M. A., Nisenbaum R. S., Plotnikov A. M., Fedotov D. O. Imitatsionnoe modelirovanie kak instrument otsenki inzhenernykh resheniy pri razrabotke proektov razvitiya sudostroitel'nykh i sudoremontnykh predpriyatiy Rossii// *Natsional'noe obshchestvo imitatsionnogo modelirovaniya*. URL: <http://simulation.su/uploads/files/default/ikm-mtmts-64-69.pdf> (data obrashcheniya 19.09.2014 g.)\
12. Kaygorodtsev A.A., Rakhmangulov A.N. Primenenie imitatsionnogo modelirovaniya v predproektnoy otsenke varianta razmeshcheniya raspredelitel'nogo tsentra produktsii promyshlennogo predpriyatiya // *Imitatsionnoe modelirovanie. Teoriya i praktika: Sbornik dokladov chetvertoy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii IMMOD-2009. Tom 2*. SPb.: OAO «TsTSS». 2009. – c. 90-95.
13. Lavrushina E.G., Gaevoy S.S. Postroenie imitatsionnoy modeli optimizatsii kolichestva sotrudnikov sklada pri otgruzke gotovoy produktsii pitsefabriki // *Naukovedenie*. – 2014. - №3. – S. 46
14. Rozhkov M.I. Razrabotka imitatsionnykh modeley upravleniya zapasami v tsepyakh postavok : monogr. M.: Natsional'nyy Issledovatel'skiy Universitet – Vysshaya Shkola, 2011. S. 116.

15. Nechaevskiy A.V. Istoriya razvitiya komp'yuternogo imitatsionnogo modelirovaniya // Elektronnyy zhurnal «Sistemnyy analiz v nauke i obrazovanii». – 2013. - №2. - S. 1-15
16. Zherebtsov A., Beloshapko A. Imitatsionnoe modelirovanie kak instrument optimizatsii proizvodstvennykh protsessov v metallurgii // Ratsional'noe upravlenie predpriyatiem. – 2009. - №6. - S.29-31.
17. Borshchev A.V. Primenenie imitatsionnogo modelirovaniya v Rossii – sostoyanie na 2007 g // Imitatsionnoe modelirovanie. Teoriya i praktika: Sbornik dokladov tret'ey vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii IMMOD-2007. Tom 1. SPb.: FGUP TsNIITS. 2007. – с. 11-16.
18. Khromov-Borisov S. Instrumenty strategicheskogo menedzhmenta // Top-Manager. – 2008. - №3. - S. 70-72.
19. Kokurin I.M., Minyaev S.E. Otsenka tekhniko-ekonomicheskoy effektivnosti variantov rekonstruktsii zhelezodorozhnoy seti na osnove imitatsionnogo modelirovaniya // Transport: nauka, tekhnika, upravlenie. – 2004. – № 6. – S. 20-24.
20. Kokurin I.M., Kudryavtsev V.A. Otsenka propusknoy sposobnosti zhelezodorozhnykh liniy na osnove imitatsionnogo modelirovaniya protsessov perevozok // Izvestiya peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya. – 2012. - №2. – S. 18-22.
21. Kokurin I.M., Timchenko V.S. Metody opredeleniya «uzkikh mest», ogranichivayushchikh propusknyuyu sposobnost' zhelezodorozhnykh napravleniy // Izvestiya Peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya. – 2013. – Vypusk 1 (34). – S. 15 – 22.
22. Timchenko V.S. Algoritmizatsiya protsessov otsenki propusknoy sposobnosti zhelezodorozhnykh uchastkov v usloviyakh predostavleniya «okon» // Transport Rossiyskoy Federatsii. – 2013. – №5 (48). – S. 34 – 37.
23. Timchenko V.S. Algoritmy rascheta grafikov provedeniya remontnykh rabot zhelezodorozhnogo puti na perspektivu // Internet-zhurnal «Naukovedenie». - 2014. - №3. – S. 127.
24. Timchenko V.S. Otsenka perspektivnoy propusknoy sposobnosti uchastkov zhelezodorozhnoy seti s uchetom predostavleniya «okon», na osnove primeneniya imitatsionnogo modelirovaniya protsessov perevozok // Molodoy uchenyy. — 2014. — №2. — S. 199-204.
25. Kovalev K.E., Timchenko V.S. Otsenka meropriyatiy po razvitiyu infrastruktury v masshtabe zhelezodorozhnykh napravleniy s uchetom zagruzhennosti operativnogo personala tekhnicheskikh stantsiy // Molodoy uchenyy. — 2014. — №3. — S. 298-302.
26. Galkina Yu.E., Kovalev K.E., Timchenko V.S. Uchet zagruzhennosti operativnogo personala pri otsenke propusknoy sposobnosti zhelezodorozhnykh napravleniy // Nauka i sovremennost'. – 2014. – №30. - S. 131-136.
27. Kokurin I.M., Timchenko V.S. Ispol'zovanie imitatsionnogo modelirovaniya protsessov perevozok dlya otsenki propusknoy sposobnosti zhelezodorozhnoy linii, obsluzhivayushchey morskoy port // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya Transport Rossii: problemy i perspektivy – 2014 – SPb: IPT RAN, 2014. S. 164 – 169.

28. Kozlov P.A. Teoreticheskie osnovy, organizatsionnye formy, metody optimizatsii gibkoy tekhnologii transportnogo obsluzhivaniya zavodov chernoy metallurgii: dis. ... d-ra tekhn. Nauk / P.A. Kozlov. – Lipetsk: LPI, 1986.
29. Vladimirskaya I.P. Vzaimodeystvie otpraviteley i poluchateley грузов pri sluchaynom razbrose v dostavke i potreblenii // Nauchnyy vestnik MGTU GA. – 2009. - №147. – S. 166-168
30. Osokin O.V. Intellektual'noe soprovozhdenie proizvodstvennykh protsessov na zhelezнодорожном транспорте: Diss. ... dokt. tekhn. nauk. Ek.: UrGUPS. – 2014. – 355 s.
31. Timukhina E.N., Okulov N.E. Povyshenie ustoychivosti vzaimodeystviya proizvodstva i transporta // Transport Urala. – 2014. - №2. – S. 7-11
32. Timchenko V.S. Perspektivy primeneniya otechestvennogo opyta rascheta zhelezнодорожных stantsiy, uchastkov i transportnykh uzlov metodom imitatsionnogo modelirovaniya pri razvitii zhelezнодорожной infrastruktury Krymskogo poluostrova // Internet-zhurnal «Mir nauki». - 2014. - №4. S. 17.
33. Kuznetsov A.L. Genezis agentnogo imitatsionnogo modelirovaniya v khode razvitiya metodov tekhnologicheskogo proektirovaniya portov i terminalov // Ekspluatatsiya morskogo transporta. – 2009. - № 4. - S. 3-7.
34. Kitikov A.N., Kuznetsov A.L., Rusinov I.A. Ogranicheniya pri raschete morskogo fronta metodami teorii massovogo obsluzhivaniya // Ekspluatatsiya morskogo transporta. – 2013. - №1. – S. 3-6
35. Ustinov V.V., Popov V.V. Imitatsionnaya model' tekhnosfery porta // Transportnoe delo Rossii. – 2012. - №3. - S. 75-82
36. Kaygorodtsev A. A., Rakhmangulov A. N. Sistema metodov vybora mesta razmeshcheniya logisticheskogo raspredelitel'nogo tsentra//Sovremennye problemy transportnogo kompleksa Rossii: Mezhvuz. sb. nauch. tr. -Magnitogorsk: Izd-vo Magnitogorsk. gos. tekhn. un-ta im. G. I. Nosova, 2012. -№ 2. -S. 23-37.
37. Fu F.G., Kazakov A.L. Imitatsionnoe modelirovanie raboty gruzovykh transportnykh terminalov // Vestnik IrGTU. – 2013. - №9. - S. 37-43.
38. Eglit Ya.Ya., Nikolaev A.V. Modelirovanie raboty spetsializirovannogo terminala // Ekspluatatsiya morskogo transporta. – 2007. - №4. – S. 16-22
39. Yugova D.I., Sizyy S.V., Say V.M. Imitatsionnaya model' konteynrnogo terminala – elementa regional'noy transporotno-logisticheskoy seti // Transport Urala. – 2011. - №2. – S. 31-37.
40. Galkina Yu.E., Kovalev K.E., Timchenko V.S. Otsenka pererabatyvayushchey sposobnosti gruzovogo fronta metodom imitatsionnogo modelirovaniya // Vestnik transporta Povolzh'ya – 2014. – №6. - S. 22-26.
41. Timchenko V.S. Primenenie imitatsionnogo modelirovaniya dlya otsenki pererabatyvayushchey sposobnosti gruzovogo fronta // Novye informatsionnye tekhnologii i sistemy – 2014. – №1. - S. 357-360.