

УДК 625.1:004.94

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ УЧАСТКОВ С УЧЕТОМ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНЫХ ПЕРЕРЫВОВ В ДВИЖЕНИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

В.С. Тимченко, м.н.с.

И.М. Кокурин, д.т.н., профессор, г.н.с.

Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук
Санкт-Петербург

Освоение перспективных возрастающих объемов перевозок требует своевременного обеспечения соответствующей пропускной и провозной способности железнодорожных дорог.

Проводимые с этой целью реконструкции и ремонты инфраструктуры сопровождаются предоставлением большого количества «окон», что влечет закрытие движения, ограничения скоростей и пропуск рабочих поездов. Действующая инструкция по расчету наличной пропускной способности железных дорог учитывает перерывы в движении не более 2,5 часов. Для определения перспективной пропускной способности железнодорожного участка в периоды предоставления более длительных «окон» необходимо учитывать множество сложно взаимодействующих факторов, обусловленных количеством, длительностью, расположением и временем выполнения реконструктивных и ремонтных работ.

Целью данной работы является описание уникального метода определения пропускной способности железнодорожных участков, необходимой для освоения перспективных объемов перевозок, с учетом предоставления «окон» на задаваемый период прогнозирования.

Учет предоставления «окон» на длительную перспективу при оценке пропускной способности может быть обеспечен только методом имитационного моделирования процессов железнодорожных перевозок [1-2]. Данный метод, в отличие от применяемых аналитических и графических методов, определяющих пропускную способность в одинаковых расчетных грузовых поездах, оценивает ее в реальных поездах, обращающихся на рассматриваемых железнодорожных участках, что позволяет учесть ее стохастический характер в зависимости от параметров и порядка пропуска поездов (рис. 1).

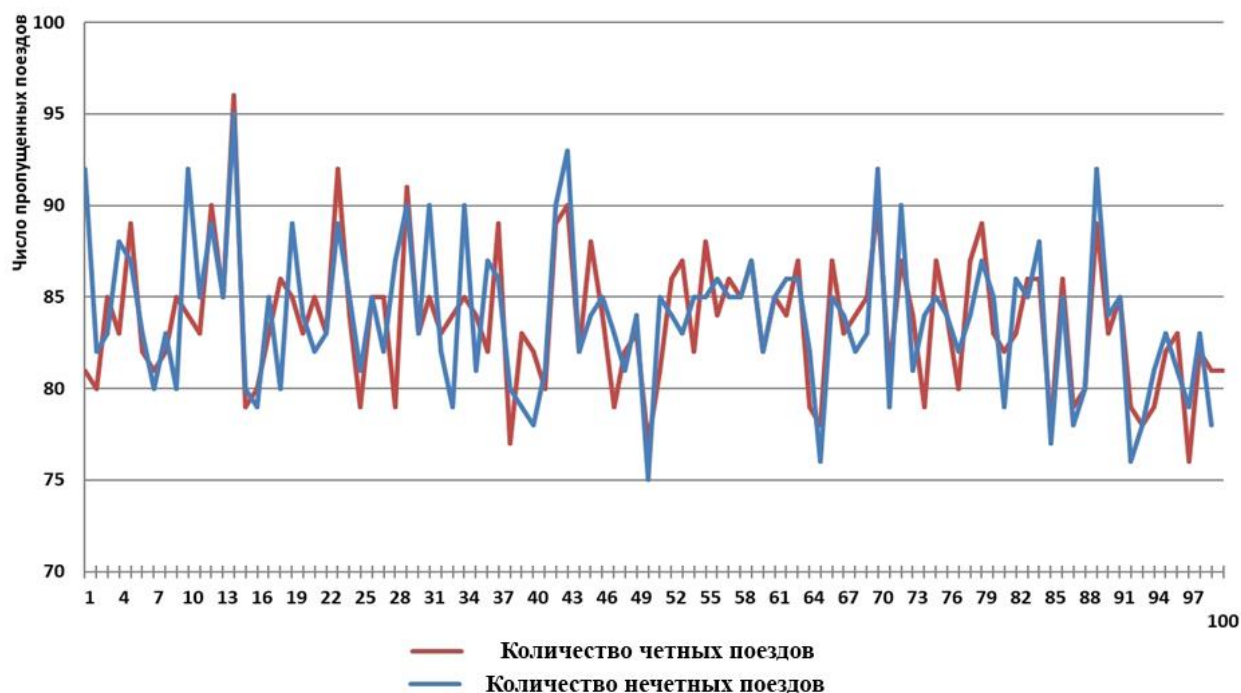


Рисунок 1. Зависимость количества грузовых поездов, пропущенных за сутки, от их очередности.

Имитационная модель определяет ежегодный суммарный вес брутто поездов всех категорий, которые планируется пропускать за период прогнозирования по обследуемой линии. По этим данным в соответствии с классом, группой и категорией железнодорожного пути, а также сроками предыдущих ремонтов, технологией и нормами затрат на выполнение предстоящих работ, определяются места, количества и длительности «окон» для предстоящих ежегодных ремонтов (рис. 2). На основе этой информации имитационная модель процессов перевозок определяет наличную пропускную способность и сравнивает ее с потребной. Если наличная пропускная способность меньше потребной, модель рассчитывает количество поездов, которое должно быть перенаправлено на параллельные железнодорожные направления для обеспечения заданных размеров движения при рассматриваемом варианте развития инфраструктуры в течение ежегодных периодов проведения ремонтных работ.

План-факт ремонтов

ПланФакт

Наименование	Путь	КМ, ПК		Норматив тоннаж годы	Год КР	Наработка на 01.01	Наработка, млнт																	Ремонты по годам												Год след. КР
		от	до				2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020											
Мга	1	2	2	700	0	2006	44	378	469	562	662	768	112	230	354	В	С	В	П	УК	В	В	2024													
Мга	2	2	2	700	0	2006	44	170	205	242	282	325	371	421	474	В	С	В	П	УК	В	В	2026													
Мга - Войтоловка	1	2	8	700	0	2006	44	378	469	562	662	768	112	230	354	В	С	В	П	УК	В	В	2024													
Мга - Войтоловка	2	2	8	700	0	2006	44	170	205	242	282	325	371	421	474	В	С	В	П	УК	В	В	2026													
Войтоловка	1	8	10	700	0	2006	44	378	469	562	662	768	112	230	354	В	С	В	П	УК	В	В	2024													
Войтоловка	1	8	10	700	0	2006	44	378	469	562	662	768	112	230	354	В	С	В	П	УК	В	В	2024													
Войтоловка - Пустынка	1	10	18	700	0	2007	16	350	441	534	634	740	112	230	354	В	С	В	П	УК	В	В	2024													
Войтоловка - Пустынка	2	10	18	700	0	2007	16	142	177	214	254	297	343	393	446	В	С	В	П	УК	В	В	2026													
Пустынка	1	18	19	700	0	2007	16	350	441	534	634	740	112	230	354	В	С	В	П	УК	В	В	2024													
Пустынка	2	18	19	700	0	2007	16	142	177	214	254	297	343	393	446	В	С	В	П	УК	В	В	2026													
Пустынка - Стекольный	1	19	32	700	0	2005	68	402	493	586	686	792	112	230	354	В	С	В	П	УК	В	В	2024													
Пустынка - Стекольный	2	19	32	700	0	2005	68	194	229	266	306	349	395	445	498	В	С	В	П	УК	В	В	2025													
Стекольный	1	32	33	700	0	2004	53	387	478	571	671	777	112	230	354	В	С	В	П	УК	В	В	2024													
Стекольный	1	33	35	700	0	2005	82	416	507	600	700	806	112	230	354	В	С	В	П	УК	В	В	2024													
Стекольный	2	33	35	700	0	2005	82	208	243	280	320	363	409	459	512	В	С	В	П	УК	В	В	2025													
Стекольный - Парк Новолисиево	1	30	33	700	0	1996	240	574	665	758	100	205	317	435	559	В	С	В	П	УК	В	В	2023													
Стекольный - Парк Новолисиево	2	30	33	700	0	1996	240	366	401	438	478	521	567	617	670	В	С	В	П	УК	В	В	2022													
Парк Новолисиево	1	29	30	700	0	2005	82	416	507	600	700	806	112	230	354	В	С	В	П	УК	В	В	2024													
Парк Новолисиево	2	29	30	700	0	2005	82	208	243	280	320	363	409	459	512	В	С	В	П	УК	В	В	2025													
Парк Новолисиево - Новолисиево	1	28	29	700	0	1996	240	574	665	758	100	205	317	435	559	В	С	В	П	УК	В	В	2023													
Парк Новолисиево - Новолисиево	2	28	29	700	0	1996	240	366	401	438	478	521	567	617	670	В	С	В	П	УК	В	В	2022													
Новолисиево	1	27	28	700	0	1996	240	574	665	758	100	205	317	435	559	В	С	В	П	УК	В	В	2023													
Новолисиево	2	27	28	700	0	1996	240	366	401	438	478	521	567	617	670	В	С	В	П	УК	В	В	2022													
Новолисиево - Владивирская	1	19	27	700	0	1992	250	584	675	768	100	205	317	435	559	В	С	В	П	УК	В	В	2023													
Новолисиево - Владивирская	2	19	27	700	0	1992	250	376	411	448	488	531	577	627	680	В	С	В	П	УК	В	В	2022													
Владивирская	1	17	19	700	0	2003	126	460	551	644	744	106	218	336	460	С	В	П	УК	В	В	С	2023													
Владивирская	2	17	19	700	35	1991	165	291	326	363	403	446	492	542	595	В	С	В	П	УК	В	В	2023													
Владивирская - Фрезерный	1	7	17	700	0	2000	184	518	609	702	100	205	317	435	559	В	С	В	П	УК	В	В	2023													
Владивирская - Фрезерный	2	13	17	700	35	1991	165	291	326	363	403	446	492	542	595	В	С	В	П	УК	В	В	2023													
Владивирская - Фрезерный	2	7	13	700	35	2007	0	126	161	198	238	281	327	377	430	В	С	В	П	УК	В	В	2027													

Отмена

Справка

OK

Рисунок 2. График предоставления «окон» для проведения ремонтных работ

Модель оценивает стоимости потерь от простоев и дополнительных пробегов поездов и суммирует их со стоимостями ремонтных работ при различной продолжительности «окон». Оптимальной продолжительности «окна» соответствует наименьшая из указанных сумм. Сравнение количественных и качественных показателей рассматриваемых экспертами вариантов организации работ с предоставлением «окон» и пропуска поездов служит информационной поддержкой выбора наилучшего варианта.

Результатом работы является создание уникального метода оценки пропускной способности железнодорожных участков, обеспечивающей освоение прогнозируемых объемов перевозок, с учетом предоставления ежегодных «окон» на рассматриваемый период и определения числа поездов, которые должны быть перенаправлены на параллельные железнодорожные участки.

Была выполнена работа по применению данного метода по заказу ОАО «РЖД» для оценки пропускной способности железнодорожной линии Мга-Лужская, которая обслуживает морской торговый порт Усть-Луга, в условиях ее реконструкции с предоставлением большого количества «окон» в период с 2010 по 2015 годы.

Список литературы:

1. Кокурин И.М. Методы определения «узких мест», ограничивающих пропускную способность железнодорожных направлений / И.М. Кокурин, В.С. Тимченко // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2013. – Выпуск 1 (34). – С. 15 – 22.
2. Тимченко В.С. Алгоритмизация процессов оценки пропускной способности железнодорожных участков в условиях предоставления окон / В.С. Тимченко // Транспорт Российской Федерации. – 2013. – №5 (48). – С. 34 – 37.