

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА «РЕЙТИНГ КЛИЕНТА» В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ «ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАГРУЗКИ ИНФРАСТРУКТУРЫ»

INVESTIGATION OF THE FACTORS INFLUENCING THE «CUSTOMER RATING» IN THE AUTOMATED SYSTEM «DYNAMIC MODEL OF INFRASTRUCTURE LOADING»

A. Potekhina
A. Potekhina
N. Dekanova

Summary. During the period of a significant increase in cargo traffic to the regions of the Far Eastern region, the issue of the accuracy of transportation planning, taking into account the possibility of infrastructure, becomes the most urgent. One of the solutions to this problem was the creation of a program in the automated system «Dynamic Infrastructure Loading Model» (DMZI), the purpose of which is to ensure the stability of the transportation process, improve the quality of operational activities and cargo transportation planning due to the balanced capabilities of the infrastructure of the consignees and JSC «Russian Railways» with the volumes of approval of applications form GU-12. However, the issue of determining the volume of approval of applications for one or another client has not been resolved. How close are the actual loading (unloading) capabilities of the client to the declared volumes in the AS ETRAN system? Is the customer ready to ship products according to the specified delivery schedule? These issues arise when agreeing on the upcoming monthly transportation volume plan and directly depend on the quality characteristics of the client, or the client's rating. The purpose of the work is to determine the main coefficients that affect the client's rating for the Russian Railways holding company for further decision-making on the approval of loading plans for the upcoming month.

Keywords: DMZI, application form GU-12, AS ETRAN, shipper, consignee, monthly transportation volume plan, limiting directions.

Потехина Александра Михайловна

Аспирант, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»
alexandra-2018@mail.ru

Потехина Анна Михайловна

к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»
potekhina_am@mail.ru

Деканова Нина Петровна

д.т.н., профессор кафедры
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»
nina.dekanova@yandex.ru

Аннотация. В период значительного увеличения грузопотока в районы Дальневосточного региона наиболее актуальным становится вопрос точности планирования перевозок с учетом возможности инфраструктуры. Одним из вариантов решения данной проблемы стало создание программы в автоматизированной системе «Динамическая модель загрузки инфраструктуры» (ДМЗИ), целью которой является обеспечение стабильности перевозочного процесса, повышение качества эксплуатационной деятельности и планирования грузовых перевозок за счет сбалансированных возможностей инфраструктуры грузополучателей и ОАО «РЖД» с объемами согласования заявок форма ГУ-12. Однако, не решен вопрос относительно определения объемов согласования заявок тем, или иным клиентам. Насколько приближены реальные возможности погрузки (выгрузки) клиента к заявленным объемам в системе АС ЭТРАН? Готов ли клиент отгружать продукцию согласно, указанному графику подачи? Данные вопросы возникают при согласовании предстоящего месячного плана объема перевозок и напрямую зависят от качественной характеристики клиента, или рейтинга клиента. Целью работы является определение основных коэффициентов, влияющих на рейтинг клиента для холдинга ОАО «РЖД» для дальнейшего принятия решения о согласовании планов погрузки на предстоящий месяц.

Ключевые слова: ДМЗИ, заявка формы ГУ-12, АС ЭТРАН, грузоотправитель, грузополучатель, месячный план объема перевозок, лимитирующие направления.

На текущий момент холдинг ОАО «РЖД» работает в весьма жестких условиях. В Долгосрочной программе развития открытого акционерного общества «Российские железные дороги» до 2025 года предусмотрено увеличение провозной способности Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей до 180 млн тонн к 2024 году. Развитие инфраструктуры, строительство новых и реконструкция старых объектов должны обеспечить пропуск за-

данного объема. Но, при этом необходимо учитывать, что проведение «окон» неизменно связано с вынужденным ограничением в продвижении вагонопотока [1]. Изменение направленности вагонопотоков с западного направления на восток усложнило ситуацию. Теперь, переориентация погрузочных объемов и загруженность Восточного полигона, как следствие, стали серьезной эксплуатационной проблемой. Вариантом решения может служить повышение точности плани-

рования погрузки в автоматизированной программе ДМЗИ [2,3].

Согласно Методике проведения рейтинговой оценки железных дорог в перечне ключевых показателей деятельности и весовых коэффициентов для рейтинговой оценки железных дорог наибольший весовой коэффициент имеют: «Безопасность и надежность» (25 %), «Выручка, начисленная от грузовых перевозок (по моменту отправления) и от предоставления услуг инфраструктуры при грузовых перевозках» (10 %), «Себестоимость перевозок» (10 %), «Погрузка грузов» (10 %). А на что уходят остальные 45 %? На основании Методики определения рейтинга территориальных центров фирменного транспортного обслуживания немаловажную роль играет точность планирования, а именно показатели «Точность формирования проекта плана выручки, начисленной по перевозочным видам деятельности (по моменту отправления) (интервал выполнения $\pm 10\%$)» и «Точность формирования проекта плана погрузки грузов (интервал выполнения $\pm 5\%$)». На текущий момент показатель «Точность формирования проекта плана погрузки грузов» находится в интервале $\pm 3\%$ [4].

С начала 2022 года грузоотправители на Восточно-Сибирской железной дороге столкнулись с проблемой согласования заявок формы ГУ-12 в системе АС ЭТРАН. Переориентация вагонопотоков и, как следствие, возросшая загруженность Восточного полигона поставили перед компанией ОАО «РЖД» вопрос о том кому, как и в каком объеме согласовывать погрузочные объемы. Клиенты стремятся «ввести» в систему АС ЭТРАН как можно больший план в расчете на согласование его в наибольшей мере. И даже штрафные санкции за невыполнение заявки формы ГУ-12 не так страшат грузоотправителя, как отсутствие возможности оформить свой груз. Аналитика представлена в таблице № 1.

В графе «Заявлено ваг. ср/сут.» показано желание клиента погрузить такой объем, в графе «Принято ваг. ср/сут.» указаны согласованные данные ОАО «РЖД», другими словами, этот объем компания готова принять и перевезти. В графе «Погружено ваг/конт. ср/сут.» представлены фактические погрузочные данные. Таким образом, явно прослеживается тенденция заведомого увеличения поданных клиентом заявок формы ГУ-12. Как в данном случае оценить реальные возможности грузоотправителя? Как сохранить, а лучше повысить точность планирования?

Создание Технологии работы Динамической модели загрузки инфраструктуры ОАО «РЖД» при реализации процесса согласования заявок на перевозку грузов и запросов-уведомлений на перевозку порожних грузовых вагонов преследовало следующую цель — автоматическое определение возможности согласования заявок

Таблица 1.

Соотношение поданных заявок ф. ГУ-12 в системе АС ЭТРАН к фактически оформленным вагонам

Год	Заявлено ваг. ср/сут.	Принято ваг. ср/сут.	Принято/Заявлено, %	Погружено ваг/конт. ср/сут.	Погружено/Принято, %
2018	51 501,22	43 885,75	85,21 %	36 207,03	82,50 %
2019	52 054,62	44 072,98	84,67 %	36 360,36	82,50 %
2020	63 415,91	43 433,24	68,49 %	35 680,62	82,15 %
2021	120 080,47	45 199,73	37,64 %	35 329,36	78,16 %
2022	234 053,58	46 990,28	20,08 %	35 573,71	75,70 %
2023	200 361,51	46 371,85	23,14 %	36 247,82	78,17 %

формы ГУ-12, поданных грузоотправителем или отправителем порожних вагонов, с учетом возможностей и загрузки элементов инфраструктуры по маршруту следования грузовых отправок в соответствии с указанными датами перевозки [5]. Но, к сожалению, на текущий момент не создан алгоритм определения «лучшего» клиента, и ситуация может сложиться так, что объемы будут согласовываться клиентам, не имеющим возможности погрузить заявленный объем. На текущий момент в программе ДМЗИ создан модуль «Коэффициент надежности клиента». На взгляд авторов расчет производится в весьма приближенном варианте. Коэффициент надежности клиента представлен соотношением погруженных вагонов к согласованным данным (рис. 1).

Предлагается построить работу по этапам:

I этап — создание экспертной группы, определение показателей, влияющих на согласование ф. ГУ-12;

II этап — описание Методических указаний к определению «лучшего» клиента;

III этап — оценка показателей, определение весовых норм;

IV этап — ранжирование показателей;

Для анализа клиентов и выстраивания модели, определяющей «лучшего» клиента, необходимо рассмотреть номенклатуру перевозимого груза и требования, которые предъявляются к грузоотправителям (клиентам), относящимся к крупным представителям бизнеса, средним и мелким.

Восточно-Сибирская железная дорога проходит по территории Иркутской области, республики Бурятия, Забайкальского края и частично республики Саха (Якутия). Современную промышленную структуру региона представляют несколько базовых отраслей: электроэнергетика, лесопромышленный и нефтехимический

dm-zi.rzd Коэффициент надежности клиента - Динамическая модель загрузки инфраструктуры

Пассажирские пере: Перевозочный и ло: Инфраструктура, ин: Корпоративные сист:

Динамическая модель загрузки инфраструктуры → Коэффициент надежности клиента

Месяц: Январь Клиент: Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский" Q

Год: 2024

Сформировать

Дата	Наименование клиента	Станция отправления	Станция назначения	Группа груза	Согласовано, ваг	Погружено, ваг	Козф. выполнения заявленных клиентом объемов
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	БАЙКАЛЬСК	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	12		0
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	БОРЗА	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	6	6	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ВАНИНО (ЭКСП.)	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	4020	3692	0,92
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ГОРХОН	ОСТАЛЬНЫЕ И СБОРНЫЕ ГРУ...		44	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ДИВИЗИОННАЯ	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	91	71	0,78
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ЗАБАЙКАЛЬСК (ЭКСП.ЮЖД)	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	1218	1206	0,99
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ЗАГУСТАЯ	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	1005	902	0,9
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ЗАОЗЕРНАЯ	ОСТАЛЬНЫЕ И СБОРНЫЕ ГРУ...	8	8	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ЗАУДИНСКИЙ	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	381	386	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	КАДАЛА	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	15	15	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	МАККАБЕЕВО	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	2	2	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	МЕДВЕДИЧКОВО	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	59	63	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	МИХАЙЛО-СЕМЕНОВСКАЯ (ЭКСП)	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	1284	1214	0,95
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	МОГОЙТУЙ	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	7	7	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	МОГОЧА	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	1	1	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	МУРМАНСК (ЭКСП.)	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	0		1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	МЫС АСТАФЬЕВА (ЭКСП.)	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	696	638	0,92
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	НАХОДКА-ВОСТОЧНАЯ (ЭКСП.)	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	4404	2508	0,57
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ПРИСКОВАЯ	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	14	14	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	САЯНТУЙ	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	15	2	0,13
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	СЕЛЕНГА	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	14	5	0,36
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ТИМЛЮЙ	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	93	93	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	УЛАН-УДЭ	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	1097	1130	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	УЛАН-УДЭ	ОСТАЛЬНЫЕ И СБОРНЫЕ ГРУ...		10	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ХАРАНХОЙ	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	37	24	0,65
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ЧЕЛУТАЙ	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	2	2	1
Январь 2024	Акционерное Общество "Разрез Тугнуйский"	ЧЕЛУТАЙ	ЧИТА 1	КАМЕННЫЙ УГОЛЬ	10	10	1

Рис. 1. Пример расчета коэффициента надежности клиента в ДМЗИ

комплексы, цветная металлургия, горнодобывающий комплекс, машиностроение и металлообработка, производство строительных материалов и др. Эта структура существенно отличается от среднероссийской более высоким удельным весом сырьевых и энергоемких отраслей и более низким удельным весом — предприятий, ориентированных на удовлетворение конечного потребительского спроса. Кроме этого, Восточная Сибирь значительно удалена от рынков потребления произведенной продукции, поэтому железнодорожный транспорт играет ключевую роль в экономике регионов присутствия. По данным территориальных органов Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области и Республике Бурятия в структуре грузооборота (без учета трубопроводного транспорта) доля железнодорожного транспорта по Иркутской области составляет 97 %, по Республике Бурятия — 99,2 %. Долгосрочные стратегии развития регионов тяготения к Восточно-Сибирской железной дороге предусматривают увеличение потребности в грузовых перевозках. Особенно это касается Иркутской области, где реализуется целый ряд крупных инвестиционных проектов: развитие газового бизнеса ООО «Иркутская нефтяная компания», строительство Тайшетского алюминиевого завода, Тайшетской анодной фабрики, Братского металлургического завода, завода по розливу природной байкальской воды в п. Култук, Удоканского месторождения меди и др. Почти вся территория Республики Бурятия входит в Байкальскую природную территорию и стратегическим вектором развития региона признан туризм [6, 7, 8]. При этом прогнозируется рост погрузки за счет предприятий

угольной промышленности и лесопромышленного комплекса. Таким образом, клиентов в первую очередь планируется ранжировать по отгружаемой номенклатуре груза. В практическом примере взяты представители целлюлозно-бумажной промышленности.

Рейтинговая оценка клиентов (грузоотправителей) устанавливает единые принципы и подходы к определению точности и достоверности планирования клиентами планов погрузки на предстоящий период. Итоговым результатом является:

- ранжирование клиентов на уровни лояльности: золотой, серебряный, обычный для оценки реальных возможностей потребителей в зависимости от точности планирования;
- использование инфраструктурных возможностей при выполнении перевозочного процесса в полном объеме;
- создание условий для беспрепятственного пропуска по сети ОАО «РЖД».

Цели проведения рейтинговой оценки клиентов (грузоотправителей):

- использование результатов рейтинговой оценки для планирования месячного, квартального, годового планов погрузок;
- проведение сравнительного анализа эффективности планирования клиентов;
- использование результатов рейтинговой оценки для мотивации клиентов и прозрачности системы планирования (соблюдение условий недискриминационного доступа к сети).

Рейтинговая оценка клиентов (грузоотправителей) осуществляется с учетом следующих принципов:

- комплексности, в соответствии с которым рейтинговая оценка определяется с учетом многофакторных составляющих;
- объективности, в соответствии с которым рейтинговая оценка строится преимущественно на объективных статистических и учетных показателях;
- сбалансированности, в соответствии с которым перечень переменных должен отвечать целям и задачам Методики;
- достоверности, в соответствии с которым используемые статистические и учетные данные должны объективно отражать степень точности планирования;
- сопоставимости, в соответствии с которым используемые при рейтинговой оценке данные сопоставимы во времени.

Предполагается, что рейтинг достоверности (коэффициент надежности клиента) — это числовой показатель оценки плановых параметров предоставляемой грузоотправителями информации на плановый период участников перевозочного процесса. Он является инструментом оценки качества предоставляемой информации участниками перевозочного процесса и используется при согласовании объема перевозок на разных периодах планирования.

На первом этапе создана фокус-группа, в которую вошли представители руководителей и работников из технологических служб, территориальных центров фирменного транспортного обслуживания Восточно-Сибирской и Октябрьской железных дорог, а также представители клиентов.

Отмечено, что после проведения экспертного анализа, причины невыполнения плана погрузки имеет смысл разделить на блоки:

- по причинам клиента — техническая, технологическая составляющая (исправность оборудования и других систем, наличие требуемого объема груза), коммерческая деятельность (договорные отношения, поставки грузополучателя того объема, который прописан в контракте, договоре);
- по причинам перевозчика — инфраструктурные ограничения, проведение ремонтно-строительных работ («окна»), неприем поезда соседней железной дорогой, неправильная регулировка и т.д.

При расчете рейтинга клиента необходимо нивелировать влияние причин, допущенных по вине перевозчика.

Сфера ответственности Клиента (грузоотправителя):

k_1 — коэффициент маршрутизации. Повышение доли груза, перевезенного отправительскими маршрутами от общего объема перевозок, снижает себестоимость перевозки (себестоимость 1 т-км.), способствует увеличению скоростей и, прежде всего, общей скорости доставки грузов. Коэффициент имеет прямую зависимость (чем выше коэффициент маршрутизации, тем выше рейтинг клиента (грузоотправителя).

k_2 — коэффициент направлений. Находится в зависимости от предпочтительных направлений перевозчика (наиболее выгодных). Носит прямо пропорциональный характер. Так, в случае выбора маршрута, проходящего по грузонапряженным участкам рейтинг может либо оставаться на прежнем уровне, либо снижаться. В случае выбора приоритетного для перевозчика направления рейтинг повышается.

k_3 — коэффициент появления нового продукта. Появление новых месторождений, производство нового вида продукции носит объемный характер и влияет на конечный итог фактической погрузки (суточной, месячной, годовой). Повышение погрузки положительно влияет на финансовую составляющую компании ОАО «РЖД», привлечение дополнительного дохода укрепляет экономическую платформу. Находится в зависимости с коэффициентом направлений.

k_4 — коэффициент равномерности предъявления груза и погрузки (соответствие СКПП — форма ГУ-12). Учитывает равномерное предъявление груза по объемам и датам согласно заявленным ранее данным.

k_5 — коэффициент маржинальности, или доходности груза. Учет доходной ставки в зависимости от класса перевозимого груза. Влияние на финансовую стабильность компании.

k_6 — коэффициент переключения из вагонов в контейнеры. Учитывает удобство организации погрузо-выгрузочных работ, формирование контейнерных поездов носит преимущественно положительный характер.

k_7 — коэффициент внутренней технологичности производства. Учитывает соблюдение сроков планирования и реализации плановых видов ремонта, профилактики производственных мощностей.

k_8 — коэффициент географической принадлежности. Учитывает удобство вывода маршрута со станции отправления.

k_9 — коэффициент формирования маршрутов на собственных (арендованных) путях. Учитывает удобство формирования маршрутов на собственных (арендованных) путях.

Таблица 2.

Экспертные оценки показателей, влияющих на перевозочный процесс

Эксперт	Балл								
	маршрутизации, k_1	направлений, k_2	появления нового продукта, k_3	равномерности предъявления и погрузки (соответствие СКПП ГУ-12), k_4	маржинальности, k_5	переключения из вагонов в контейнера, k_6	внутренней технологичности производства, k_7	географической принадлежности, k_8	формирования маршрутов на собственных (арендованных) путях, k_9
№ 1	9	10	7	10	10	3	7	2	6
№ 2	9	10	6	10	10	4	8	3	6
№ 3	10	10	6	10	8	5	8	5	9
№ 4	10	10	6	10	8	6	8	5	8
№ 5	8	9	5	10	7	3	8	4	7
№ 6	8	9	7	10	10	3	7	4	7
№ 7	8	7	8	10	6	5	10	4	7

Для проведения опроса в части выявления показателей от наиболее важных (в наибольшей степени, влияющие на перевозочный процесс) до наименее (незначительное влияние), составлены чек-листы с детальным описанием проведения процедуры. Условные баллы определены по десятибалльной шкале и расставлялись от 10 (очень важно) — 1 балл (незначительное влияние) (таблица 2).

Экспертные оценки значимости показателей перевозочного процесса приведены в таблице 3.

Очевидно, что выполняется следующее условие:

$$V_j = \sum_{i=1}^n vk_{i,j} = 1, \forall j = 1, \dots, m$$

Обработка результатов опроса экспертов. На базе

оценок экспертов получается обобщенная информация об исследуемом объекте (явлении) и формируется решение, задаваемое целью экспертизы (2). В случае участия в опросе нескольких экспертов расхождения в их оценках неизбежны, однако величина этого расхождения имеет важное значение. Групповая оценка может считаться достаточно надежной только при условии хорошей согласованности ответов отдельных специалистов. Для анализа разброса и согласованности оценок применяются статистические характеристики — меры разброса.

Вариационный размах:

$$(R) = x_{\max} - x_{\min}$$

Средне-квадратическое отклонение, вычисляемое по известной формуле:

Таблица 3.

Экспертные оценки значимости показателей, влияющих на перевозочный процесс

Эксперт	Вес								
	маршрутизации, vk_1	направлений, vk_2	появления нового продукта, vk_3	равномерности предъявления и погрузки (соответствие СКПП ГУ-12), vk_4	маржинальности, vk_5	переключения из вагонов в контейнера, vk_6	внутренней технологичности производства, vk_7	географической принадлежности, vk_8	формирования маршрутов на собственных (арендованных) путях, vk_9
№ 1	0,25	0,25	0,05	0,2	0,1	0,05	0,02	0,03	0,05
№ 2	0,1	0,1	0,03	0,5	0,1	0,04	0,06	0,04	0,03
№ 3	0,3	0,35	0,02	0,15	0,1	0,01	0,02	0,01	0,04
№ 4	0,1	0,29	0,01	0,4	0,03	0,02	0,04	0,05	0,06
№ 5	0,1	0,3	0,05	0,1	0,1	0,2	0,05	0,05	0,05
№ 6	0,1	0,2	0,01	0,4	0,19	0,02	0,03	0,02	0,03
№ 7	0,5	0,2	0,01	0,01	0,1	0,01	0,02	0,1	0,05

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_i - S_{cp})^2}{n - 1}} = 15,26,$$

$$S_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j} = (62, 65, 45, 70, 59, 29, 56, 27, 50),$$

$$S_{cp} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n S_i = 51,44,$$

$$S = \sum_{i=1}^n (S_i - S_{cp})^2 = 1862,22,$$

где m — количество экспертов: n — количество коэффициентов.

Коэффициент конкордации определяется следующим образом:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2(n^3 - n)} = 0,63.$$

Значение коэффициента конкордации превышает 0,5, что говорит о том, что согласованность мнений экспертов вполне достаточна. Значимость величины конкордации W оцениваем по критерию Пирсона (Хи-квадрат) [11]. Эмпирическое значение критерия χ^2 получаем, умножением коэффициента конкордации W на количество экспертов (m) и на число степеней свободы ($n-1$). следующей формулы:

$$\chi^2 = W \cdot m \cdot (n - 1) = 35,47.$$

Значения критерия Пирсона составляют при 1 % уровне значимости 20,1, а при 5 % — 15,5. Критические

Таблица 4.

Весовые категории показателей

Коэффициент	Средний балл, F_i	Средний вес, G_i
равномерности предъявления и погрузки (соответствие СКПП — ф. ГУ-12), k_4	10,000	0,251
направлений, k_2	9,285	0,241
маршрутизации, k_1	8,857	0,207
маржинальности, k_3	8,428	0,103
внутренней технологичности производства, k_7	8,000	0,034
формирования маршрутов на собственных (арендованных) путях, k_9	7,143	0,044
появления нового продукта, k_3	6,428	0,025
переключения из вагонов в контейнеры, k_6	4,143	0,05
географической принадлежности, k_8	3,857	0,043

значения Пирсона меньше эмпирического значения 35,47, следовательно, коэффициент конкордации W значим при доверительных вероятностях 0,99 и 0,95.

Исходя из расчетов видно, что коэффициент конкордации имеет высокое значение и можно говорить о согласованности мнений экспертов [9].

Таким образом, весовые категории распределились следующим образом (таблица 4).

Средние баллы и весовые коэффициенты определяются исходя из следующих формул:



Рис. 2. Диаграмма упорядоченности коэффициентов по среднему баллу

$$F_i = \frac{S_i}{m},$$

$$G_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m yk_{i,j}.$$

Вывод

В программе ДМЗИ появился показатель «Коэффициент надежности клиента», но его расчет считается приблизительным. Он определяется соотношением количества погруженных вагонов (за месяц) к количеству вагонов в согласованной заявке ф. ГУ-12 (система АС ЭТРАН НП). Для анализа клиентов и построения модели, определяющей «лучшего» клиента для компании, необходимо учитывать номенклатуру перевозимых

грузов, технологии перевозочного процесса и требования к грузоотправителям относительно равномерности предъявления груза к перевозке. В целях получения достоверной информации была создана экспертная группа, в которую входили представители территориальных центров фирменного транспортного обслуживания Октябрьской и Восточно-Сибирской железных дорог, а также специалисты технологических служб. В результате коэффициенты были ранжированы по значимости для холдинга ОАО «РЖД». В дальнейшем предлагается использовать данные при согласовании заявок ф. ГУ-12 на предстоящий месяц с использованием вышеуказанных коэффициентов для повышения точности и объективности при принятии решения в системе планирования перевозочного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Розенберг Е.Н., Батраев В.В. О стратегии развития цифровой железной дороги // Бюл. Объедин. ученого совета ОАО «РЖД». 2018. № 1. С. 9–27.
2. Вельмина А.А. Реализация платформенного подхода ОАО «РЖД» в сфере грузовых перевозок и логистики // Проблемы развития предприятий: теория и практика. 2019. № 1–2. С. 216–219.
3. Вельмина А.А. Клиентоориентированность при создании новых цифровых платформ ОАО «РЖД» // Проблемы развития предприятий: теория и практика. 2018. № 3. С. 12–16.
4. Филина В.Н. Современные подходы к оценке эффективности транспортных проектов / В.Н. Филина // Проблемы прогнозирования. — 2020. — № 2 (179). — С. 128–136.
5. Об утверждении Порядка взаимодействия Центра фирменного транспортного обслуживания и Центральной дирекции по управлению терминально-складским комплексом при оказании комплексной транспортной услуги. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/420361000> (дата обращения: 24.03.2024)
6. Никифоров В.В., Никифорова Г.И. Цифровизация железнодорожного транспорта с участием операторских компаний // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2022. №4. С. 736–742.
7. Волков А.В. Повышение эффективности экспортных перевозок грузов на базе информационного взаимодействия участников перевозочного процесса // Альманах мировой науки. 2018. № 3 (23). С. 49–57.
8. Черняев А.Г. Развитие полигонных технологий перевозок на основе совершенствования логистического управления вагонопотоками в границах нескольких дорог / А.Г. Черняев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. — 2017. — № 2 (66). — С. 75–82.
9. Грешилов А.А. Математические методы принятия решений. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 584 с.
10. Горяинов В.Б., Павлов И.В., Цветкова Г.М., Тескин О.И. Математическая статистика — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. — 424 с.
11. Богинич, А.В. Учебное пособие по высшей математике / А.В. Богинич, М.А. Двинина, В.А. Телешев. — Екатеринбург: Изд. УГМА, 2007. — 82 с.

© Потехина Александра Михайловна (alexandra-2018@mail.ru); Потехина Анна Михайловна (potekhina_am@mail.ru);

Деканова Нина Петровна (nina.dekanova@yandex.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»