

Таким образом, следует сделать вывод: важно установить в авиационном предприятии целевые показатели в области качества и показатели в области безопасности полетов, измеримые показатели производственных процессов. Необходимо проводить оценку процессов и определять профили процессов, что в свою очередь позволит произвести оценку качества для СУК и дать оценку состояния безопасности полетов в рамках СУБП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральные авиационные правила «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим коммерческие воздушные перевозки. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих коммерческие воздушные перевозки, требованиям фе-

деральных авиационных правил», утвержденные приказом Минтранса России от 13.08.2015 № 246.

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования».

3. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».

4. ИКАО «Руководство по управлению безопасностью полетов» (Дос 9859), 3-е изд., 2013 г.

5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-2-2009 «Оценка процессов» часть 2 «Проведение оценки».

6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-1-2009 «Оценка процессов» часть 1 «Концепция и словарь».

7. Аристов, О.В. Управление качеством / О.В. Аристов. – М.: ИНФРА-М, 2008.

8. Мельник, Д.М. Принципы интеграции системы управления качеством и системы управления безопасностью полетов в авиационном предприятии / Д.М. Мельник // Транспорт Российской Федерации. – 2015. – № 6(61). – С. 47.

О прогножном времени прибытия грузов на железнодорожную станцию примыкания и затратах по обслуживанию грузовых фронтов

Е.И. Гарлицкий

к.т.н., доцент кафедры «Технология транспортных процессов и логистика» Дальневосточного государственного университета путей сообщения; г. Хабаровск

Д.С. Серова

к.т.н., доцент кафедры «Организация перевозок и безопасность на транспорте» Дальневосточного государственного университета путей сообщения; г. Хабаровск

Одной из стратегических целей развития холдинга ОАО «РЖД» до 2030 г. является повышение уровня удовлетворенности клиентов за счет повышения качества услуг при сохранении конкурентоспособной стоимости перевозок [1]. Текущим трендом и приоритетом развития ОАО «РЖД» является высокий уровень клиентоориентированности, основанный на взаимовыгодном долгосрочном партнерстве с клиентами. Непрерывное взаимодействие с клиентами – производителями продукции, которые зависят от поставок сырья и комплектующих, а в дальнейшем от транспортировки конечного продукта к рынкам сбыта, позволит создать для ОАО «РЖД» дополнительную грузовую базу.

Для привлечения на железную дорогу дополнительных грузов с других видов транспорта необходимо упростить систему взаимодействия ОАО «РЖД» и их клиентов (грузоотправителей и грузополучателей) по следующим направлениям:

- порядок подачи заявок и оформления заказов;
- получение информации о местонахождении грузов в режиме онлайн;
- доставка грузов точно в срок.

Дальневосточная железная дорога – главное звено евроазиатского направления перевозок грузов. Она обслуживает 12 портов Приморского и Хабаровского краев. Важнейшим направлением развития транспортной системы региона является интеграция работы железных дорог с морскими портами в рамках международных транспортных коридоров и создание эффективных логистических технологий в условиях роста объемов перевозок внешнеторговых грузов. Вся организация эксплуатационной работы должна быть подчинена главному – выполнению с минимальными затратами подвода грузов к портам точно в срок.

В настоящее время при существующих объемах грузопотока на Дальневосточной железной дороге выполнение согласованного подвода грузов к портам затруднено следующими факторами:

1. Дальневосточная железная дорога представляет собой квазипараллельный тип транспортной системы – преобладание одного развитого направления



движения с размещением станций на полигоне с незначительной густотой.

2. Работа большей части объектов транспортных направлений Дальневосточной железной дороги с грузками, близкими к предельным.

3. Расположение мест погрузки массовых грузов назначением на порты Дальнего Востока на расстоянии от 10 до 15 дней пути.

При этом при планировании взаимодействия морского и железнодорожного транспорта используется технологическое время, которое рассчитывается в соответствии с действующей нормативной организацией грузового движения [3]. Однако из-за влияния различных факторов (инфраструктурные ограничения, высокая неравномерность отгрузки грузов и пр.) фактическое время прибытия грузов в порт не соответствует технологическому.

На основе анализа фактического времени прибытия маршрутов с экспортными грузами в порты Дальнего Востока с 2008-го по 2015 год были получены следующие данные: в среднем 23% маршрутов прибыло точно в срок, 29% прибыло в порт с отклонением от технологического срока доставки груза до 20 часов, 48% – с отклонением более 20 часов.

Целью исследования является определение прогнозного времени прибытия грузов на железнодорожную станцию примыкания (T_{np}) и эксплуатационных расходов по обслуживанию грузовой отправки в конечных пунктах (Э):

$$T_{np} = T_m \pm \Delta T, \quad (1)$$

где T_m – технологическое время нахождения потока на транспортном направлении; ΔT – величина отклонения прогнозного времени нахождения потока на транспортном направлении от технологического времени нахождения потока на транспортном направлении.

Величина отклонения прогнозного времени нахождения потока на транспортном направлении от технологического времени равна сумме отклонений прогнозного времени от технологического на каждом объекте транспортного направления:

$$\Delta T = \Delta t_{v_1} + \Delta t_{a_i} + \Delta t_{v_j} + \Delta t_{v_{k+1}}, \quad (2)$$

где Δt_{v_1} – разность между прогнозированным и технологическим временем нахождения потока на железнодорожной станции погрузки (от момента начала погрузки до отправления); Δt_{a_i} – разность между прогнозированным и технологическим временем нахождения потока на участке; Δt_{v_j} – разность между прогнозированным и технологическим временем нахождения потока на попутных технических станциях; $\Delta t_{v_{k+1}}$ – разность между прогнозированным и технологическим временем нахождения потока на железнодорожной станции примыкания.

Прогнозное время нахождения потока на транспортных объектах зависит от следующих технико-технологических параметров:

• **железнодорожная станция погрузки, попутные технические станции, железнодорожная станция**

примыкания: мощность и категория заданного вагонопотока, перерабатывающая способность станции, технология работы станции, загрузка каждой системы станции;

• **участки железных дорог:** параметры первого порядка – длина участка, ходовая скорость, техническое оснащение линии, средства СЦБ и связи; параметр второго порядка – коэффициент заполнения пропускной способности; параметры третьего порядка – тип графика для однопутных линий, доля пассажирских поездов от общего числа на двухпутных линиях.

В зависимости от сочетания этих параметров расхождение между прогнозным и технологическим временем составляет [4, 5]:

• **на железнодорожной станции погрузки и железнодорожной станции примыкания:**

$$\Delta t_{v_i} \in [0; 0,15 \cdot t_{v_i}^m], \Delta t_{v_{k+1}} \in [0; 0,15 \cdot t_{v_{k+1}}^m];$$

• **на участках железных дорог:**

$$\Delta t_{a_i} \in [0; 0,49 \cdot t_{a_i}^m];$$

• **на попутных технических станциях:**

$$\Delta t_{v_j} \in [0; 0,77 \cdot t_{v_j}^m];$$

где $t_{v_i}^m, t_{v_{k+1}}^m, t_{a_i}^m, t_{v_j}^m$ – соответственно, технологическое время нахождения потока на железнодорожной станции погрузки, железнодорожной станции примыкания, участках железных дорог, попутных технических станциях.

Определение прогнозного времени прибытия на железнодорожную станцию примыкания позволит определить параметры грузовой отправки: признак просрочки времени доставки груза, задержки подачи (уборки) вагонов на пути необщего пользования.

В процессе работы железнодорожной станции примыкания и путей необщего пользования могут быть выстроены следующие состояния для грузовой отправки [2]:

• «состояние А» – прогнозируемое время не превышает технологическое, задержка подачи вагонов по вине перевозчика отсутствует

$$A: [T_{np}] \rightarrow [\omega(t-1) + \tau] \rightarrow [s=0] \rightarrow [p=0] \rightarrow [\Theta = R_i];$$

• «состояние В» – прогнозируемое время не превышает технологическое, в момент времени $\omega(t-1) + \tau$ возникает задержка подачи вагонов по вине перевозчика

$$B: [T_{np}] \rightarrow [\omega(t-1) + \tau] \rightarrow [s=0] \rightarrow [p=1] \rightarrow \\ \rightarrow \left[R_n^m = \left(0,2 \text{int} \left(T_{\Pi}^{\text{ФАКТ}} - (T_{\text{УВ}} + T_{\text{ОБСЛ}}^{\text{ДОГ}}) - \frac{15}{60} \right) \cdot D \right) \right] \rightarrow \\ \rightarrow [\Theta = (R_i + \alpha_2 \cdot R_n^m)];$$

• «состояние С» – прогнозируемое время превышает технологическое и возникает просрочка доставки груза, задержка подачи вагонов по вине перевозчика отсутствует

$$C: [T_{np}] \rightarrow [\omega(t-1) + \tau] \rightarrow [s = 1] \rightarrow \\ \rightarrow [R_{cd}^{uu} = (0,09 \cdot (\omega(t-1) + \tau - t_{cd}))] \rightarrow \\ \rightarrow [p = 0] \rightarrow [\Theta = (R_1 + \alpha_1 \cdot R_{cd}^{uu})];$$

• «состояние D» – прогнозируемое время превышает технологическое, в момент времени $\omega(t-1) + \tau$ возникает задержка подачи вагонов по вине перевозчика

$$D: [T_{np}] \rightarrow [\omega(t-1) + \tau] \rightarrow [s = 1] \rightarrow \\ \rightarrow [R_{cd}^{uu} = (0,09 \cdot (\omega(t-1) + \tau - t_{cd}))] \rightarrow [p = 1] \rightarrow \\ \rightarrow [R_n^{uu} = (0,2 \cdot \text{int} \left(T_{\Pi}^{\text{ФАКТ}} - (T_{УВ} + T_{\text{ОБСЛ}}^{\text{ДОГ}}) - \frac{15}{60} \right) \cdot D)] \rightarrow \\ \rightarrow [\Theta = (R_1 + \alpha_1 \cdot R_{cd}^{uu} + \alpha_2 \cdot R_n^{uu})];$$

• «состояние E» – вагоны в количестве B готовы к уборке с ПНП. Уведомление о готовности к уборке передано. В момент времени $T_{\text{ОБСЛ}}^{\text{ДОГ}} - (\psi(t-1) + \tau - T_{yв}')$ наступает задержка уборки вагонов по вине перевозчика ($u = 1$). Величина задержки уборки составит $T_{y}^{\text{ФАКТ}} - (T_{УВ} + T_{\text{ОБСЛ}}^{\text{ДОГ}})$. Штраф за задержку уборки определится как $0,2 \cdot \text{int} \left(T_{y}^{\text{ФАКТ}} - (T_{УВ} + T_{\text{ОБСЛ}}^{\text{ДОГ}}) - \frac{15}{60} \right) \cdot B$. Итоговые эксплуатационные затраты на обслуживание рассматриваемого ПНП составят $R_1 + R_y^{uu}$. Итогом перехода является изменение состояний, которые используются для определения эксплуатационных затрат Θ на обслуживание пути необщего пользования, ожидающего подачи вагонов в количестве B .

$$E: [\psi(t-1) + \tau] \rightarrow [u = 1] \rightarrow \\ \rightarrow [R_y^{uu} = (0,2 \cdot \text{int} \left(T_{y}^{\text{ФАКТ}} - (T_{УВ} + T_{\text{ОБСЛ}}^{\text{ДОГ}}) - \frac{15}{60} \right) \cdot B)] \rightarrow \\ \rightarrow [(R_1 + \alpha_3 \cdot R_y^{uu})];$$

• «состояние F» – задержка уборки вагонов по вине перевозчика отсутствует

$$F: [\psi(t-1) + \tau] \rightarrow [u = 0] \rightarrow [\Theta = R_1].$$

Величины, связанные с внутренним состоянием подсистемы «станция примыкания – ПНП»: $\omega(t)$ – момент готовности грузовой отправки к подаче; S – признак просрочки времени доставки: 0 – срок доставки истек, 1 – не истек; $R_{cd}^{III}(t)$ – величина штрафа за просрочку доставки груза; $T_{\text{ОБСЛ}}^{\text{ДОГ}}$ – договорное время ожидания подачи и уборки вагонов на пути необщего

пользования; $T_{yв}$ – момент подачи уведомления перевозчиком о готовности к подаче; $p(t)$ – признак задержки подачи: 1 – задержана, 0 – не задержана; $T_{\Pi}^{\text{ФАКТ}}$ – время фактической подачи (начало); $R_{\Pi}^{III}(t)$ – штраф за задержку подачи; $D(t)$ – количество задержанных вагонов (подача); $\psi(t)$ – момент готовности к уборке; $u(t)$ – признак задержки уборки: 1 – подача задержана, 0 – не задержана; $R_y^{III}(t)$ – штраф за задержку уборки вагонов с ПНП; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – весовые коэффициенты, значение которых определяется, исходя из выбранной технологии обслуживания железнодорожных путей необщего пользования; $T_y^{\text{ФАКТ}}$ – время фактической уборки; $B(t)$ – количество задержанных вагонов (уборка); $\Theta(t)$ – эксплуатационные затраты на подачу (уборку) (обслуживание выбранной группы ПНП); R_m – эксплуатационные затраты на маневровое обслуживание, $R_1 = e_m \cdot Nt + e_{m1} \cdot Mt$.

Рассмотренные переходы являются изменением состояний, которые используются для определения эксплуатационных затрат Θ на обслуживание пути необщего пользования, ожидающего подачи (уборки) вагонов в количестве $D(B)$.

Для повышения клиентоориентированности (особенно в условиях колебаний объемов перевозок) предлагается ввести критерий, основной составляющей которого будет достоверность предоставляемой клиенту информации и обеспечение баланса интересов клиента и холдинга «РЖД». Предложенная методика позволит определить прогнозируемое время поступления потока на станцию назначения, а также эксплуатационные расходы на обслуживание грузовой отправки в конечных пунктах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – http://doc.rzd.ru/doc/public/ru?STRUCTURE_ID=704&layer_id=5104&id=6396.
2. Гарлицкий, Е.И. Условные функционалы переходов состояний системы «станция примыкания – железнодорожные пути необщего пользования» // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. – 2014. – No. 11(12) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: 7universum.com/ru/tech/archive/item/1759.
3. Бородин, А.Ф. Эксплуатационная работа железнодорожных направлений [Текст]: труды ВНИИАС / А. Ф. Бородин. – М.: «Бизнес-Проект». – 2008. – 320 с.
4. Серова, Д.С. Совершенствование прогнозирования времени нахождения экспортных грузопотоков на сортировочных станциях [Текст] / Д. С. Серова, Т. Н. Каликина // Вестник транспорта Поволжья. – 2014. – No 2(44). – С. 29-34.
5. Долгоруков, Д. С. Формирование системы прогнозирования подвода грузов к портам [Текст] / Д. С. Долгоруков, Т. Н. Каликина // Вестник транспорта Поволжья. – 2012. – No 2(32). – С. 10-15.