

УДК 656*02:656*07

Т. К. Балгабеков, кандидат технических наук, профессор
(Карагандинский государственный технический университет, Республика Казахстан)

ТРАНСПОРТНЫЕ КОРИДОРЫ КАЗАХСТАНА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Доля транспортной отрасли в ВВП страны составляет 9%. За последние десять лет в развитие транспортно-коммуникационного комплекса вложен 1,4 трлн. тенге. И еще 4,2 млрд. дол. составили иностранные инвестиции. Объем перевозимых грузов за эти годы возрос до 2,5 млрд т, или в 1,8 раза. Количество обслуженных авиапассажиров выросло до 6 млн., или в 5,5 раза. Пропускная способность железных дорог увеличилась до 260 млн. т, или в 1,5 раза. За годы независимости построено 740 км новых железных дорог (Хромтау – Алтынсарино – 402 км, Аксу – Дегелен – 183 км, Шар – Усть-Каменогорск – 151 км), что сократило расстояние перевозок внутри страны на более чем 700 км [1].

The share of transport sector in the country's GDP is 9%. Over the past ten years in the development of transport and communication complex embedded T1 4 trillion. And another \$ 4.2 billion were foreign investments. The volume of goods transported over the years increased to 2.5 billion tons, or 1.8 times. The number of passengers served has grown to 6 million passengers, or 5.5 times. The capacity of the railways has increased to 260 million tons, or 1.5 times. Since independence, built 740 km of new railways (Khromtau – Altynsarino – 402 km, Aksu – Degelen – 183 km, Shar – Ust-Kamenogorsk – 151 km), which reduced to a 700 km distance transport within the country [1].

Введение. Президент Республики Казахстан Н. А. Назарбаев отметил: *«Для резкого увеличения инвестиций следует шире использовать огромный транзитный потенциал нашей страны.*

...Активнее искать пути максимального содействия беспрепятственному перемещению товаров, рабочей силы и туристов.

...Активизировать региональное межгосударственное сотрудничество по развитию транспортных коридоров, особенно в рамках интеграционных соглашений.

На востоке страны Хоргос, на западе – порт Актау – должны стать реальными свободными экономическими зонами, то есть открытыми воротами Казахстана».

В стране создана сеть транзитных маршрутов по трем приоритетным направлениям: 1) Россия – страны Европы и Азии; 2) Китай, Япония и страны Юго-Восточной Азии; 3) Страны Центральной Азии, Закавказья, Черного моря, Персидского залива и Турция. В каждом из указанных направлений по территории страны проходит 5 сложившихся международных транспортных коридоров: *Северный коридор Трансазиатской железнодорожной магистрали* (ТАЖМ, Западная Европа – Китай, Корея, Япония через Россию и Казахстан (участок Достык – Астана – Петропавловск)); *Южный коридор ТАЖМ* (Юго-Восточная Европа – Китай и Юго-Восточная Азия через Турцию, Иран, страны ЦА и Казахстан (участок Достык – Сарыагаш)); *Центральный (среднеазиатский) коридор* (Центральная Азия – Россия и страны ЕС (участок по РК Сарыагаш – Арысь – Кандагач – Озинки); *«Север – Юг»* (Северная Европа – страны

Персидского залива через Россию и Иран с участием Казахстана на участке морпорт Актау – регионы Урала и Актау – Атырау); *«ТРАСЕКА»* (Восточная Европа – Южный Кавказ – Каспийское море – Центральная Азия (участок по РК Достык – Актау). Дополнительно к этим коридорам присоединяется *Западная Европа – Западный Китай*. Внутри Казахстана эти коридоры делятся на 6 железнодорожных и 6 автомобильных транспортных коридоров.

На сегодняшний день товарооборот с РФ составил 8,5 млрд. дол., странами ЕС – 38,2 млрд. дол., КНР – 14,8 млрд. дол., странами ЦА, Индией, Ираном – 4,4 млрд. дол. Общий товарооборот Республики Казахстан со странами мира – 81,3 млрд. дол. США.

Через воздушное пространство страны проходит 4 международных воздушных коридора. В рамках ГПФИИР реализуется Программа по развитию транспортной инфраструктуры на 2010–2014 годы, которая предусматривает реализацию свыше 60 инфраструктурных проектов на общую сумму 2,8 трлн. тенге. За эти годы планируется построить около 1,5 тыс. км новых и электрифицировать 1 тыс. 700 км железных дорог, построить и реконструировать около 50 тыс. км автодорог, провести работы по реконструкции и модернизации аэропортовой инфраструктуры, развитию национального морского торгового флота, инфраструктуры морских портов.

В декабре 2009 года президенты Беларуси, Казахстана и России подписали Декларацию о формировании Единого экономического пространства, которое включает 165 млн. человек, мощности тысяч предприятий, колоссальные

природные ресурсы. Создан и успешно функционирует Таможенный союз (ТС) Беларуси, Казахстана и России. В результате создания Таможенного союза сформировалась единая таможенная территория, серьезный импульс получила взаимная торговля, упрощены многие процедуры, сократились расходы и время на перемещение товаров внутри Таможенного союза. Впервые на постсоветском пространстве возник наднациональный орган – Комиссия Таможенного союза. Результаты взаимной торговли впечатляют, и даже самые осторожные эксперты предрекают членам Таможенного союза к 2015 году прибавку в 15% к ВВП.

Проблемы, которые надо решать до 2015 года [1].

Автомобильная отрасль:

– приведение в хорошее и удовлетворительное состояние 80% автодорог республиканской и 65% местной сети;

– введение платной системы на отдельных участках автодорог республиканского значения.

Железнодорожная отрасль:

– повышение скорости грузового сообщения на 15–20%, а по основным международным транспортным коридорам на 20–30%;

– снижение уровня износа активов железнодорожного транспорта в среднем до 60%;

– реализация новой тарифной политики в железнодорожной отрасли.

Гражданская авиация:

– проведение реконструкции взлетно-посадочных полос, пассажирских и грузовых терминалов в 13 аэропортах республики;

– увеличение числа международных воздушных сообщений в 2 раза по сравнению с 2010 годом и внедрение европейских авиационных стандартов.

Водный транспорт:

– доведение количества торгового флота до 11 единиц, в том числе 9 танкеров и 2 сухогрузных судов;

– обновление и модернизация государственного технического речного флота в количестве 24 единиц;

– реконструкция и модернизация Усть-Каменогорского, Бухтарминского и Шульбинского шлюзов.

Автомобильный транспорт:

– снижение количества транспортных происшествий на 8% к уровню 2009 года;

– внедрение экологических стандартов «Евро-3» и «Евро-4»;

– внедрение цифровых тахографов на международных перевозках.

Перспективы. В целом в 2015 году планируется завершить реконструкцию всех 6 международных автомобильных коридоров общей

протяженностью 8415 км. Для Казахстана основной точкой международного транзита является международный железнодорожный пограничный переход с Китаем Достык – Алашанькоу. В результате принятых мер будет увеличена пропускная способность участка Актогай – Достык и пограничного перехода Достык – Алашанькоу: в 2011 году до 16,5 млн. т, а к 2020 – 20 млн. т. Формированию новых маршрутов в направлении Восток – Запад и Север – Юг как для казахстанской продукции, так и транзитных грузов способствуют реализуемые ж.-д. проекты «Жетыген – Коргас» и «Узень – госграница с Туркменистаном». Для дальнейшего формирования оптимальной сети железных дорог до 2020 года предусматривается реализация других проектов строительства ж.-д. линий: «Жезказган – Бейнеу» (988 км), «Аркалык – Шубарколь» (212 км), «Ералиевое – Курык» (14,4 км). Также планируется электрификация около 1800 км участков железных дорог: «Макат – Кандыагаш» (392 км), «Алматы – Актогай» (541 км), «Актогай – Моинты» (522 км), «Достык – Актогай» (309 км).

В рамках Таможенного союза Казахстан рассматривает стать надежным транзитным коридором между странами, граничащими с южными границами Таможенного союза, и участниками организации. «Со временем транспортный коридор Достык – Хоргос – Москва – Брест может превратиться в экономический коридор. В этой связи сухопутный маршрут через страны ТС может рассчитывать на повышение грузопотока в направлении Китай – Европа на 15–18%». Примером может служить запуск 28 октября 2011 г. контейнерного поезда «Сауле» по маршруту Чунцин (КНР) – Достык (РК) – Клайпеда (Литва) – Антверпен (Бельгия). Время следования от станции Достык – порт Клайпеда – 10 сут. В декабре 2011 года планируется запуск аналогичного контейнерного поезда «Балтика Транзит II» между Эстонией и Казахстаном. Планируется запуск контейнерного поезда «Меркурий» между Россией, Беларусью и Казахстаном.

Основным критерием эффективности работы станции по обслуживанию перевозок, несомненно, является доход станции, сформированный на данных перевозках. Таким образом, актуальной задачей является разработка методики расчета дохода станции, обслуживающей перевозки сырья предприятий.

Разработанная методика направлена на выявление функциональной зависимости дохода операторской компании от основных показателей (объем, расстояние перевозок, количество вагонов в отправке, доля обратной загрузки) и технологии перевозок (собственные, арендованные, АО «НК «КТЖ» вагоны, локомотивы).

Укрупненно доход операторской компании (Д), обеспечивающей железнодорожные перевозки, рассчитывается по формуле [2, 3]:

$$D = \sum D_{\text{кл}} - I_{\text{пр}}, \quad (1)$$

где $\sum D_{\text{кл}}$ – договорная плата предприятий-клиентов за услуги, предоставляемые операторской компанией; $I_{\text{пр}}$ – общие приведенные издержки операторской компании.

Считая, что до заключения договора транспортно-экспедиционного обслуживания предприятия пользовалось услугами АО «НК «КТЖ», для привлечения клиентов предполагаем определенную скидку с провозной платы, предлагаемой АО «НК «КТЖ»:

$$\sum D_{\text{кл}} = \frac{Q}{m} \cdot P_{\text{ваг.КТЖ}}^{\text{лок.КТЖ}} \cdot \left(1 - \frac{\mu}{100}\right), \quad (2)$$

или в случае использования варианта с обратной загрузкой (например, гранулированным шлаком) в адрес сырьедобывающего предприятия:

$$\sum D_{\text{кл}} = \frac{Q \cdot (1 + \lambda)}{m} \cdot P_{\text{ваг.КТЖ}}^{\text{лок.КТЖ}} \cdot \left(1 - \frac{\mu}{100}\right), \quad (3)$$

где Q – объем перевозок, т/год; λ – доля обратной загрузки в адрес отправителя предприятия от общего объема перевозимого сырья; m – количество вагонов в отдельной отправке; $P_{\text{ваг.КТЖ}}^{\text{лок.КТЖ}}$ – провозная плата перевозок сырья локомотивом АО «НК «КТЖ» в вагонах АО «НК «КТЖ» за отдельную отправку (маршрут), тенге; μ – скидка клиентам, %.

$$I_{\text{пр}} = \sum K / T_{\text{ок}} + \text{НИ} + A + I_{\text{тар}} + \mathcal{E}_{\text{пс}} + \mathcal{E}_{\text{ар}} + \mathcal{E}_{\text{ш}}, \quad (4)$$

где $\sum K$ – суммарные капитальные затраты на приобретение необходимого подвижного состава, тенге; $T_{\text{ок}}$ – нормативный срок окупаемости подвижного состава, лет; $\text{НИ} = \sum K \cdot 0,02$ – налог на имущество, тенге; A – амортизационные отчисления, тенге; $I_{\text{тар}}$ – издержки операторской компании за пользование инфраструктурой и подвижным составом АО «НК «КТЖ»; $\mathcal{E}_{\text{пс}}$ – эксплуатационные расходы на содержание собственного (арендованного) подвижного состава, тенге; $\mathcal{E}_{\text{ар}}$ – расходы операторской компании подвижного состава (в зависимости от применяемой технологии перевозки), тенге; $\mathcal{E}_{\text{ш}}$ – эксплуатационные расходы на содержание штата офисных сотрудников операторской компании, обслуживающих данные перевозки, тенге.

Капитальные затраты, как и издержки на амортизацию, включаются только при использовании

технологии перевозок в собственных вагонах (локомотивах):

$$\sum K = N_{\text{лок}} \cdot C_{\text{лок}} + N_{\text{ваг}} \cdot C_{\text{ваг}}, \quad (5)$$

где $N_{\text{лок}}$, $N_{\text{ваг}}$ – количество физических локомотивов, вагонов в обороте с учетом резерва; $C_{\text{лок}}$, $C_{\text{ваг}}$ – стоимость одного локомотива, полувагона, тенге.

$$A = \sum K / T_{\text{сл}}, \quad (6)$$

где $T_{\text{сл}}$ – нормативный срок службы соответствующего подвижного состава, лет.

Расчет издержек операторской компании за пользование инфраструктурой и подвижным составом АО «НК «КТЖ» производится по следующим формулам в зависимости от выбранной технологии перевозок:

$$I_{\text{тар}} = \frac{Q}{m} \cdot P_{\text{ар.ваг}}^{\text{лок.КТЖ}}, \quad (7)$$

$$I_{\text{тар}} = \frac{Q}{m} \cdot P_{\text{соб.ваг}}^{\text{лок.КТЖ}}, \quad (8)$$

$$I_{\text{тар}} = \frac{Q}{m} \cdot P_{\text{ар.ваг}}^{\text{соб.лок}}, \quad (9)$$

$$I_{\text{тар}} = \frac{Q}{m} \cdot P_{\text{соб.ваг}}^{\text{соб.лок}}, \quad (10)$$

где $P_{\text{ар.ваг}}^{\text{лок.КТЖ}}$ – провозная плата перевозок сырья локомотивом АО «НК «КТЖ» в арендованных вагонах за отдельную отправку (маршрут), тенге; $P_{\text{соб.ваг}}^{\text{лок.КТЖ}}$ – провозная плата перевозок сырья локомотивом АО «НК «КТЖ» в собственных вагонах за отдельную отправку (маршрут), тенге; $P_{\text{ар.ваг}}^{\text{соб.лок}}$ – провозная плата перевозок сырья собственным локомотивом в арендованных вагонах за отдельную отправку (маршрут), тенге; $P_{\text{соб.ваг}}^{\text{соб.лок}}$ – провозная плата перевозок сырья собственным локомотивом в собственных вагонах за отдельную отправку (маршрут), тенге.

$$\mathcal{E}_{\text{пс}} = N_{\text{лок}} \cdot (C_{\text{лок}}^{\text{экс}} + C_{\text{лок}}^{\text{бриг}}) + N_{\text{ваг}} \cdot C_{\text{ваг}}^{\text{экс}} \cdot 365, \quad (11)$$

где $C_{\text{лок}}^{\text{экс}}$ – стоимость содержания одного локомотива в год, тенге; $C_{\text{лок}}^{\text{бриг}}$ – стоимость содержания локомотивных бригад на обслуживание одного локомотива в год, тенге; $C_{\text{ваг}}^{\text{экс}}$ – стоимость содержания одного вагона в сутки, тенге.

Издержки операторской компании на аренду подвижного состава включаются только в случае использования технологии перевозок в арендованных вагонах (локомотивах) [2, 4]:

$$\mathcal{E}_{\text{пс}} = N_{\text{лок}} \cdot C_{\text{лок}}^{\text{ар}} \cdot 365 + N_{\text{ваг}} \cdot C_{\text{ваг}}^{\text{ар}} \cdot 365, \quad (12)$$

где $C_{\text{лок}}^{\text{ар}}$, $C_{\text{ваг}}^{\text{ар}}$ – затраты на аренду одного локомотива, вагона в сутки, тенге.

$$N_{\text{лок}} = \frac{\theta_{\text{лок}}}{(365 \cdot 24 - t_{\text{рем}}) \cdot k_{\text{исп}}} \cdot \frac{Q}{m}, \quad (13)$$

где $\theta_{\text{лок}}$ – время полного оборота локомотива, ч; $t_{\text{рем}}$ – приведенное время на все виды ремонта в год, ч; $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования локомотива.

$$N_{\text{лок}} = n \cdot m \cdot \left(1 - \frac{\varphi}{100}\right), \quad (14)$$

где φ – резерв (запас) вагонов, %; n – количество физических составов (вертушек), задействованных на перевозках:

$$n = \frac{Q}{m} \cdot \frac{\theta}{365 \cdot 24}, \quad (15)$$

где θ – время полного оборота составов, ч.

Заключение. Таким образом, опираясь на формулы (5)–(15), расчет дохода операторской компании по обеспечению сырьем предприятия открытых разработок, сводится к решению следующих зависимостей:

– для перевозок подвижным составом АО «НК «КТЖ»:

$$D^0 = \frac{Q \cdot (1 + \lambda)}{m} \cdot P_{\text{ваг.КТЖ}}^{\text{лок.КТЖ}} \cdot \frac{\mu}{100}; \quad (16)$$

– для технологии перевозок в арендованных вагонах локомотивами АО «НК «КТЖ»:

$$D^1 = \frac{Q}{m} \times \left[(1 + \lambda) \cdot P_{\text{ваг.КТЖ}}^{\text{лок.КТЖ}} \cdot \left(1 - \frac{\mu}{100}\right) - \frac{\theta}{365 \cdot 24} \cdot m \cdot \left(1 - \frac{\varphi}{100}\right) \cdot \left(C_{\text{ваг}}^{\text{эксп}} \cdot 365 + C_{\text{ар}}^{\text{ваг}} \cdot 365\right) - P_{\text{ар.ваг}}^{\text{лок.КТЖ}} \right] - \mathcal{E}_{\text{шт}}; \quad (17)$$

– для технологии перевозок в собственных вагонах локомотивами АО «НК «КТЖ»:

$$D^2 = \frac{Q}{m} \cdot \left[(1 + \lambda) \cdot P_{\text{ваг.КТЖ}}^{\text{лок.КТЖ}} \cdot \left(1 - \frac{\mu}{100}\right) - \frac{\theta}{365 \cdot 24} \cdot m \cdot \left(1 - \frac{\varphi}{100}\right) \cdot \left(C_{\text{ваг}}^{\text{лок}} \cdot \left(\frac{1}{T_{\text{ок}}^{\text{ваг}}} + \frac{1}{T_{\text{сл}}^{\text{ваг}}} + 0,02\right) + C_{\text{ваг}}^{\text{эксп}} \cdot 365 - P_{\text{ар.ваг}}^{\text{лок.КТЖ}}\right) \right] - \mathcal{E}_{\text{шт}}; \quad (18)$$

– для технологии перевозок в арендованных вагонах собственными локомотивами:

$$D^3 = \frac{Q}{m} \cdot \left[(1 + \lambda) \cdot P_{\text{ваг.КТЖ}}^{\text{лок.КТЖ}} \cdot \left(1 - \frac{\mu}{100}\right) - \frac{\theta}{(365 \cdot 24 - t_{\text{рем}}) \cdot k_{\text{исп}}} \cdot \left(C_{\text{лок}}^{\text{лок}} \cdot \left(\frac{1}{T_{\text{ок}}^{\text{лок}}} + \frac{1}{T_{\text{сл}}^{\text{лок}}} + 0,02\right) + C_{\text{ваг}}^{\text{эксп}} + C_{\text{лок}}^{\text{бриг}}\right) - \frac{\theta}{365 \cdot 24} \cdot m \times \left(1 - \frac{\varphi}{100}\right) \cdot \left(C_{\text{ваг}}^{\text{эксп}} \cdot 365 + C_{\text{ваг}}^{\text{ар}} \cdot 365\right) - P_{\text{соб.ваг}}^{\text{соб.лок}} \right] - \mathcal{E}_{\text{шт}}; \quad (19)$$

– для технологии перевозок в собственных вагонах собственными локомотивами:

$$D^4 = \frac{Q}{m} \cdot (1 + \lambda) \cdot P_{\text{ваг.КТЖ}}^{\text{лок.КТЖ}} \cdot \left(1 - \frac{\mu}{100}\right) - \frac{\theta}{(365 \cdot 24 - t_{\text{рем}}) \cdot k_{\text{исп}}} \cdot \left(C_{\text{лок}}^{\text{лок}} \cdot \left(\frac{1}{T_{\text{ок}}^{\text{лок}}} + \frac{1}{T_{\text{сл}}^{\text{лок}}} + 0,02\right) + C_{\text{лок}}^{\text{эксп}} + C_{\text{лок}}^{\text{бриг}}\right) - \frac{\theta}{365 \cdot 24} \cdot m \times \left(1 - \frac{\varphi}{100}\right) \cdot \left(C_{\text{ваг}}^{\text{ваг}} \cdot \left(\frac{1}{T_{\text{ок}}^{\text{ваг}}} + \frac{1}{T_{\text{сл}}^{\text{ваг}}} + 0,02\right) + C_{\text{ваг}}^{\text{эксп}} \cdot 365\right) - P_{\text{соб.ваг}}^{\text{соб.лок}} \right] - \mathcal{E}_{\text{шт}}. \quad (20)$$

Полностью расписать значения провозной платы и оборота вагонопотоков не является целесообразным, так как определенно можно сказать, что целевая функция негладкая, многоэкстремальная. Из этого следует, что для оптимизации целевой функции приемлемы лишь простые численные методы, обеспечивающие достаточную сходимость при значительных затратах машинного времени.

Литература

1. Министерство транспорта и коммуникации Республики Казахстан. – Режим доступа: <http://mtc.gov.kz/index.php?lang=ru>. Дата доступа: 01.03.2012.
2. Акулиничев, В. М. Организация перевозок на промышленном транспорте / В. М. Акулиничев. – М.: Транспорт, 1983. – 219 с.
3. Гершвальд, А. С. Оперативное управление процессом грузовых перевозок на железнодорожном транспорте в условиях рыночной экономики: дис. ... д-ра техн. наук: 05.02.22 / А. С. Гершвальд; МГТУ. – М., 2004. – 376 л.
4. Александров, А. Э. Расчет и оптимизация транспортных систем с использованием моделей (теоретические основы и методология): дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.08 / А. Э. Александров; УрГУПС. – Екатеринбург, 2009. – 285 л.

Поступила 14.03.2012