



О транспортных коридорах Казахстана



Толей БАЛГАБЕКОВ
Toleu K. BALGABEKOV

Адилъбек КЕЛИСБЕКОВ
Adilbek K. KELISBEKOV



Думан АБЕТОВ
Duman B. ABETOV

*Балгабеков Толей Кунжолович — кандидат технических наук, профессор, директор Транспортно-дорожного института Карагандинского государственного технического университета (КарГТУ).
Келисбеков Адильбек Казбекович — ассистент кафедры КарГТУ.
Абетов Думан Багланович — студент магистратуры КарГТУ (Республика Казахстан).*

Перспективы развития транспортных коридоров Республики Казахстан. Анализ выполненных работ, существующие магистрали и проблемы, которые предстоит решать в будущем. Каждый из шести железнодорожных и шести автомобильных коридоров, ставших объектами внимания исследователей, дает повод искать для себя варианты оптимизации.

Ключевые слова: транспортные коридоры, пропускная способность, приоритетные маршруты, грузооборот, доход станции, капитальные затраты, эксплуатационные расходы, срок окупаемости.

Доля транспортной отрасли в ВВП Казахстана составляет 9%. За последние десять лет в развитие транспортно-коммуникационного комплекса вложено 1,4 трлн тенге. И еще \$4,2 млрд — это иностранные инвестиции. Объем перевозимых грузов за те же годы возрос до 2,5 млрд тонн, или в 1,8 раза. Количество авиапассажиров выросло до 6 млн, или в 5,5 раза. Пропускная способность железных дорог увеличилась до 260 млн тонн, 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 на более чем 700 км расстояния перевозок внутри собственной территории [1].

ДЕЙСТВУЮЩИЙ ПОТЕНЦИАЛ

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 направлений присутствуют элементы пяти сложившихся международных транспортных коридоров:

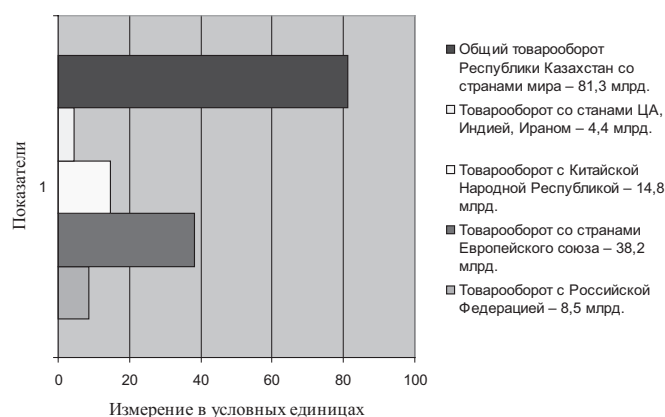


Рис. 1. Показатели товарооборота Республики Казахстан.

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 Центральной Азии и Казахстан, участок Достык — Сарыагаш);

Центральный (среднеазиатский) коридор (Центральная Азия — Россия и страны ЕС, казахстанский участок Сарыагаш — Арысь — Кандагач — Озинки);

Коридор «Север — Юг» (Северная Европа — страны Персидского залива через Россию и Иран с участием Казахстана на участках морпорт Актау — регионы Урала и Актау — Атырау);

«ТРАСЕКА» (Восточная Европа — Южный Кавказ — Каспийское море — Центральная Азия, в том числе казахстанский участок Достык — Актау).

Дополнительно к этим коридорам присоединяется **Западная Европа — Западный Китай**. Внутри Казахстана все коридоры делятся на шесть железнодорожных и шесть автомобильных.

Через воздушное пространство страны проходят четыре международных воздушных коридора. В рамках ГПФИИР (Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию) реализуются планы по строительству и реконструкции транспортной инфраструктуры на 2010–2014 годы, предусмотрено свыше 60 проектов на общую сумму 2,8 трлн тенге. За эти годы будет

построено около 1,5 тыс. км новых и электрифицировано 1 тыс. 700 км железных дорог, проложено и обновлено около 50 тыс. км автодорог, проведена модернизация аэропортовой инфраструктуры, намечено предпринять шаги к развитию национального морского торгового флота, каспийских морских портов.

В декабре 2009 года президенты Беларуси, Казахстана и России подписали декларацию о формировании Единого экономического пространства, которое включает 165 миллионов человек, мощности тысяч предприятий, колоссальные природные ресурсы. Создан и функционирует Таможенный союз трех стран.

Благодаря Таможенному союзу сформировалась единая таможенная территория, серьезный импульс получила взаимная торговля, упрощены многие процедуры, сократились расходы и время на перемещение товаров по территориям союзных государств. Впервые на постсоветском пространстве возник наднациональный орган — Комиссия Таможенного союза. Результаты товарообмена впечатляют, и даже самые осторожные эксперты предрекают членам Таможенного союза к 2015 году прибавку в 15% к ВВП. В октябре прошлого года в Санкт-Петербурге подписан договор о зоне свободной торговли, участниками которого стали восемь государств СНГ.

ПРОБЛЕМЫ-2015

Автодорожная отрасль:

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



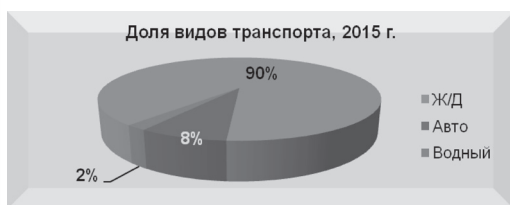


Рис. 2. Обслуживание транспортных коридоров в ближайшей перспективе.

— 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 судов торгового флота до 11 единиц, в том числе 9 танкеров и 2 сухогруза;

— 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.

В 2015 году планируется завершить реконструкцию всех шести международных автодорожных коридоров общей протяженностью 8 тыс. 415 км. Кроме того, поскольку для Казахстана основной точкой международного транзита является желез-

нодорожный пограничный переход Достык—Алашанькоу, в сторону Китая будет увеличена пропускная способность участка Актогай—Достык и самого перехода: в 2011 году до 16,5 млн тонн, а к 2020-му — до 20 млн тонн.

Формированию новых маршрутов в направлении Восток—Запад и Север—Юг как для казахстанской продукции, так и транзитных грузов способствуют реализуемые железнодорожные проекты «Жетыген—Коргас» и «Узень—госграница с Туркменистаном». Оптимизация сети железных дорог до 2020 года предусматривает и строительство других линий: Жезказган—Бейнеу (988 км), Аркалык—Шубарколь (212 км), Ералиево—Курык (14,4 км). Одновременно планируется электрификация около 1 тыс. 800 км участков железных дорог Макат—Кандыагаш (392 км), Алматы—Актогай (541 км), Актогай—Моинты (522 км), Достык—Актогай (309 км).

В условиях Таможенного союза Казахстан рассчитывает стать надежным транзитным коридором между странами, граничащими с южными пределами нового таможенного пространства. Со временем транспортный коридор Достык—Хоргос—Москва—Брест может превратиться в экономический коридор. В этой связи сухопутный маршрут через страны ТС вправе надеяться на 15–18-процентный рост грузопотока в направлении Китай—Европа. Залогом такого прогноза служит запуск 28 октября 2011 года контейнерного поезда «Сауле» по маршруту Чунцин (КНР)—Достык (РК)—Клайпеда (Литва)—Антверпен (Бельгия). Время следования от станции Достык к порту Клайпеда — 10 суток. Более поздние его аналоги — поезда «Балтика Транзит II», связавший Эстонию с Казахстаном, и «Меркурий», предназначенный курсировать между Россией, Белоруссией и Казахстаном.

ВСТРЕЧНЫЕ ИНТЕРЕСЫ

Основным критерием эффективности работы станции по обслуживанию перевозок на международных транспортных коридорах, несомненно, остается уровень ее доходности. Соответственно, актуальность сохраняет методика расчета дохода станции, участвующей в перевозочном процессе.

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

Укрупненно доход операторской компании (D), обеспечивающей железнодорожные перевозки, рассчитывается по формуле [3,5]:

$$D = \sum D_{пл} - I_{привед}, \quad (1)$$

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

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

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

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

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

где Q – объем перевозок, т/год;

m – количество вагонов в отдельной отправке;

$P_{ваг.КТЖ}^{лок.КТЖ}$ – провозная плата перевозок сырья локомотивом АО «НК «КТЖ» и в вагонах той же национальной компании за отдельную отправку (маршрут), тенге;

λ – доля обратной загрузки в адрес отправителя предприятия от общего объема перевозимого сырья;

μ – скидка клиентам, %.

$$I_{привед} = \sum \frac{K}{T_{ок}} + НИ + A + I_{тар} + \mathcal{E}_{ПС} + \mathcal{E}_{ар} + \mathcal{E}_{ш}, \quad (4)$$

где $\sum K$ – суммарные капитальные затраты на приобретение необходимого подвижного состава, тенге;

$T_{ок}$ – нормативный срок окупаемости подвижного состава, лет;

$НИ = \sum K \cdot 0,02$ – налог на имущество, тенге;

A – амортизационные отчисления, тенге;

$I_{тар}$ – издержки операторской компании за пользование инфраструктурой и подвижным составом АО «НК «КТЖ»;

$\mathcal{E}_{ПС}$ – эксплуатационные расходы на содержание собственного (арендованного) подвижного состава, тенге;

$\mathcal{E}_{ар}$ – расходы операторской компании подвижного состава (в зависимости от применяемой технологии перевозки), тенге;

$\mathcal{E}_{ш}$ – 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 (и своими локомотивами):

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

где $N_{лок}$, $N_{ваг}$ – количество физических локомотивов, вагонов в обороте с учетом резерва;

$C_{лок}$, $C_{ваг}$ – стоимость одного локомотива, полувагона, тенге

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

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

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

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

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

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

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

где $P_{ар.ваг.}^{лок.КТЖ}$ – провозная плата перевозок сырья локомотивом АО «НК «КТЖ»





$$D^1 = \frac{Q}{m}.$$

$$\left[(1 + \lambda) \cdot P_{\text{ваг.КТЖ}}^{\text{лок.КТЖ}} \cdot \left(1 - \frac{\mu}{100} \right) - \frac{\theta}{365 \cdot 24} m \cdot \left(1 - \frac{\phi}{100} \right) \cdot \right] - \mathcal{E}_{\text{ит}}; \quad (17)$$

$$\cdot \left(C_{\text{ваг}}^{\text{эксп}} \cdot 365 + C_{\text{ар}}^{\text{ваг}} \cdot 365 \right) - P_{\text{ар.ваг}}^{\text{лок.КТЖ}}$$

$$D^2 = \frac{Q}{m}.$$

$$\left[(1 + \lambda) \cdot P_{\text{ваг.КТЖ}}^{\text{лок.КТЖ}} \cdot \left(1 - \frac{\mu}{100} \right) - \frac{\theta}{365 \cdot 24} m \cdot \left(1 - \frac{\phi}{100} \right) \cdot \right] - \mathcal{E}_{\text{ит}}; \quad (18)$$

$$\cdot \left(C_{\text{ваг}} \cdot \left(\frac{1}{T_{\text{ок}}^{\text{ваг}}} + \frac{1}{T_{\text{сл}}^{\text{ваг}}} + 0,02 \right) + C_{\text{ваг}}^{\text{эксп}} \cdot 365 - P_{\text{ар.ваг}}^{\text{лок.КТЖ}} \right)$$

в арендованных вагонах за отдельную от-
правку (маршрут);

$P_{\text{соб.ваг.}}^{\text{лок.КТЖ}}$ – провозная плата перевозок

сырья локомотивом АО «НК «КТЖ» в соб-
ственных вагонах за отдельную отправки
(маршрут);

$P_{\text{ар.ваг.}}^{\text{соб.лок.}}$ – провозная плата перевозок

сырья собственным локомотивом в арен-
дованных вагонах за отдельную отправки
(маршрут);

$P_{\text{соб.ваг.}}^{\text{соб.лок.}}$ – провозная плата перевозок

сырья собственным локомотивом в соб-
ственных вагонах за отдельную отправки
(маршрут).

$$\mathcal{E}_{\text{ПС}} = N_{\text{лок}} \cdot \left(C_{\text{лок}}^{\text{эксп}} + C_{\text{лок}}^{\text{бриг}} \right) + N_{\text{ваг}} \cdot C_{\text{ваг}}^{\text{эксп}} \cdot 365, \quad (11)$$

где $C_{\text{лок}}^{\text{эксп}}$ – стоимость содержания одного
локомотива в год;

$C_{\text{лок}}^{\text{бриг}}$ – стоимость содержания локомо-
тивных бригад на обслуживание одного
локомотива в год;

$C_{\text{ваг}}^{\text{эксп}}$ – стоимость содержания одного
вагона в сутки.

Издержки операторской компании
на аренду подвижного состава включаются
только в случае использования технологии
перевозок, рассчитанных на арендованные
вагоны (локомотивы) [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.

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

где $\theta_{\text{лок}}$ – время полного оборота локомо-
тива, ч;

$t_{\text{рем}}$ – приведенное время на все виды
ремонта в год, ч;

$k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования
локомотива.

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

где ϕ – резерв (запас) вагонов, %;

n – количество физических составов
(вертушек), задействованных на перевоз-
ках:

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

где θ – время полного оборота составов, ч.

Таким образом, опираясь на формулы
5–15, расчет дохода операторской компа-
нии 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 арендо-
ванных вагонах локомотивами АО «НК
«КТЖ» (17).

– для технологии перевозок в собствен-
ных вагонах локомотивами АО «НК «КТЖ»
(18).

– для технологии перевозок в арендо-
ванных вагонах собственными локомо-
тивами (19).

– для технологии перевозок в собствен-
ных вагонах собственными локомотивами
(20).

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

$$D^3 = \frac{Q}{m} \cdot \left[(1 + \lambda) \cdot P_{\text{ваг.КТЖ}}^{\text{лок.КТЖ}} \cdot \left(1 - \frac{\mu}{100} \right) - \frac{\theta}{(365 \cdot 24 - t_{\text{рем}}) \cdot k_{\text{исп}}} \cdot \left(C_{\text{лок}} \cdot \left(\frac{1}{T_{\text{лок.ок}}} + \frac{1}{T_{\text{лок.сл}}} + 0,02 \right) + C_{\text{лок}}^{\text{эксп}} + C_{\text{лок}}^{\text{бриг}} \right) - \frac{\theta}{365 \cdot 24} \cdot m \cdot \left(1 - \frac{\phi}{100} \right) \cdot \left(C_{\text{ваг}} \cdot \left(\frac{1}{T_{\text{ваг.ок}}} + \frac{1}{T_{\text{ваг.сл}}} + 0,02 \right) + C_{\text{ваг}}^{\text{эксп}} \cdot 365 \right) - P_{\text{соб.ваг}}^{\text{соб.лок}} \right] - \mathcal{E}_{\text{шт}}. \quad (20)$$

Полностью расписывать значения провозной платы и оборота вагонопотоков целесообразно, так как определенно можно сказать, что сама целевая функция негладкая, многоэкстремальная. Исходя из этого, для оптимизации целевой функции приемлемы лишь простые численные методы, обеспечивающие достаточную сходимость при значительных затратах машинного времени.

Такой вариант при оценке доходности для субъектов перевозочного процесса особенно важен, когда им приходится учитывать целый комплекс встречных (и перекрестных) интересов, присущих специфике международных транспорт-

ных коридоров на территории Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан.
2. Акулиничев В. М. Организация перевозок на промышленном транспорте. — М.: Транспорт, 1983.
3. Гершвальд А. С. Оперативное управление процессом грузовых перевозок на железнодорожном транспорте в условиях рыночной экономики/Дис... док. техн. наук. — М., 2004.
4. Александров А. Э. Расчет и оптимизация транспортных систем с использованием моделей (теоретические основы и методология)/Дис... док. техн. наук. — Екатеринбург, 2009.
5. Балгабеков Т. К. Научное обоснование технологического цикла вагонопотоков на магистральном и промышленном железнодорожном транспорте: Монография. — Караганда, 2012. ●

ON THE TRANSPORT CORRIDORS OF KAZAKHSTAN

Balgabekov, Toleu K. — Ph. D. (Tech), professor, director of Transportation and Road Institute of Karaganda State Technical University (KarGTU), Republic of Kazakhstan.

Kelisebekov, Adilbek K. — assistant lecturer of Karaganda State Technical University (KarGTU).

Abetov, Duman B. — MSc student of Karaganda State Technical University (KarGTU).

The authors study further developments of transport corridors of the Republic of Kazakhstan, analyze the fulfilled works, existing routes, and the problems to solve in future. Six motor road and six railway corridors under consideration are presumed objects for optimization engineering.

Key words: transport corridors, capacity, priority routes, freight traffic, station incomes, capital costs, operating costs, pay-back period.

Координаты авторов (contact information): Балгабеков Т. К. — tdi_kstu@mail.ru, Келисбеков А. К. — akelisebekov@mail.ru, Абетов Д. Б. — duman-abetov@mail.ru.

