

12-20-2018

## MODEL OF SEARCH FOR THE PLACEMENT OF WAREHOUSES OF TARNET-AND-STRING CARGO DEPENDING ON THE CARGO

Avaz Mirsultanovich Merganov

*Tashkent Institute of Railway Engineers, Tashkent, 100167, Uzbekistan, meravaz@gmail.com*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/tashiit>



Part of the [Transportation Engineering Commons](#)

---

### Recommended Citation

Merganov, Avaz Mirsultanovich (2018) "MODEL OF SEARCH FOR THE PLACEMENT OF WAREHOUSES OF TARNET-AND-STRING CARGO DEPENDING ON THE CARGO," *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*: Vol. 14 : Iss. 4 , Article 6.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/tashiit/vol14/iss4/6>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [sh.erkinov@edu.uz](mailto:sh.erkinov@edu.uz).

---

## MODEL OF SEARCH FOR THE PLACEMENT OF WAREHOUSES OF TARNET-AND-STRING CARGO DEPENDING ON THE CARGO

### Cover Page Footnote

O'zbekiston temir yo'llari Joint stock company

## MODEL OF SEARCH FOR THE PLACEMENT OF WAREHOUSES OF TARNET-AND-STRING CARGO DEPENDING ON THE CARGO

### МОДЕЛЬ ПОИСКА РАЗМЕЩЕНИЯ СКЛАДОВ ТАРНО-ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГРУЗОПОТОКА

#### Аннотация

Для определения целесообразности складов тарно-штучных грузов необходимо уяснить основные объемы грузопотока, а также определить оптимальное размещение этих объектов. Эти вопросы разрабатываются и решаются в данном исследовании.

#### Ключевые слова

Кросс-докинг, укрупнение грузов, склады, тарно-штучные грузы, модель выбора станции

#### Annotation

To determine the feasibility of warehouses for packaged goods, it is necessary to understand the main volumes of cargo traffic, as well as to determine the optimal placement of these objects. These questions are developed and solved in this study.

#### Keywords

Cross-docking, cargo consolidation, warehouses, packaged cargoes, station selection model

Мерганов А.М., соискатель (ТашИИТ)

**Введение.** Тарно-штучные грузы наиболее эффективно перевозить укрупненными грузовыми единицами. Однако не всегда такой способ перевозки является привлекательным для предпринимателей, поскольку, по их мнению, они имеют свои недостатки во вместимости в транспортные средства. Как показали исследования [3, 5, 6, 7] перевозка тарно-штучных грузов укрупненными грузовыми единицами имеет ряд преимуществ в отличие от перевозки поштучно.

**Определение грузопотока тарно-штучных грузов в зависимости от распределения по регионам страны.** К распределению объемов перевозок грузов по отдельным региональным железнодорожным узлам АО «Узбекистон темир йуллари» (см. таблицу 1) были определены объемы перевозок товаров широкого потребления (промышленных и продовольственных товаров), которые представляют собой основные тарно-штучные грузы. Распределение этих грузопотоков по региональным железнодорожным узлам (РЖУ) Узбекистана было выполнено пропорционально численности населения. В качестве исходных материалов были приняты результаты переписи населения Узбекистана. Результаты этих расчетов приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

Распределение грузопотоков пакетопригодных промышленных и продовольственных товаров широкого потребления по областям Узбекистана

№ пп	Наименование РЖУ	Население, тыс. чел	Доля в общей численности, %	Потребность материального продукта для одного человека, кг/год. чел.	Годовой грузопоток товаров, млн. т/год
1	2	3	4	5	6
1	РЖУ Ташкент	7357,5	23%	1460	10742,0
2	РЖУ Коканд	9179,7	29%	1460	13402,4
3	РЖУ Кунград	3594,2	11%	1460	5247,5
4	РЖУ Карши	3088,8	10%	1460	4509,6
5	РЖУ Термез	2462,3	8%	1460	3595,0
6	РЖУ Бухара	6438,0	20%	1460	9399,5
	Итого:	32 120,5	100%	-	46895,9

Общий годовой грузопоток товаров в зависимости от потребности материального продукта для одного человека составила 46895,9 млн. тонн. Если взять в расчёт, что железнодорожным

транспортом Узбекистана за последние 7 лет отправлено в среднем 14% от общего объема, то тарно-штучные грузы, перевозимые по железной дороге составят 6565,4 млн. тонн.

Необходимое число складов тарно-штучных грузов принято 17, исходя из того, что на железной дороге Республики Узбекистан имеется следующее число станций, перерабатывающих тарно-штучные и контейнерные грузы [10]:

системообразующих (более крупные)	- 22
базовых (средних)	- 54
вспомогательных (малых)	- 85
малодеятельных	- 105
Итого	- 267

Также АО «Ўзтемирйўлконтейнер» имеет терминалы на 21 железнодорожных станциях. Терминалы АО «Ўзбекистон темир йўллари» расположены на станциях Чукурсай, Ташкент-товарная, Сергели, Ахангаран, Той-тепа, Джизак, Бухара, Улугбек, Кармана, Тинчлик, Янги – Заравшан, Термез, Карши, Дехканабад, Нукус, Ургенч, Коканд, Андижан, Темирйулбод, Маргилан и Раустан, на которых могут быть и перевалочные склады пакетированных грузов. Склады тарно-штучных грузов на контейнерных терминалах обеспечат дополнительное комплексное обслуживание клиентов [1].

Таким образом, 17 складов будут расположены на наиболее крупных станциях, перерабатывающих тарно-штучные грузы, кроме этого, они могут частично перерабатывать грузопотоки, прибывающие и отправляемые на автомобильном транспорте.

По результатам исследования на рисунке 1 представлено примерное размещение необходимых крытых складов на объектах АО «Ўзбекистон темир йўллари» для переработки тарно-штучных грузов.

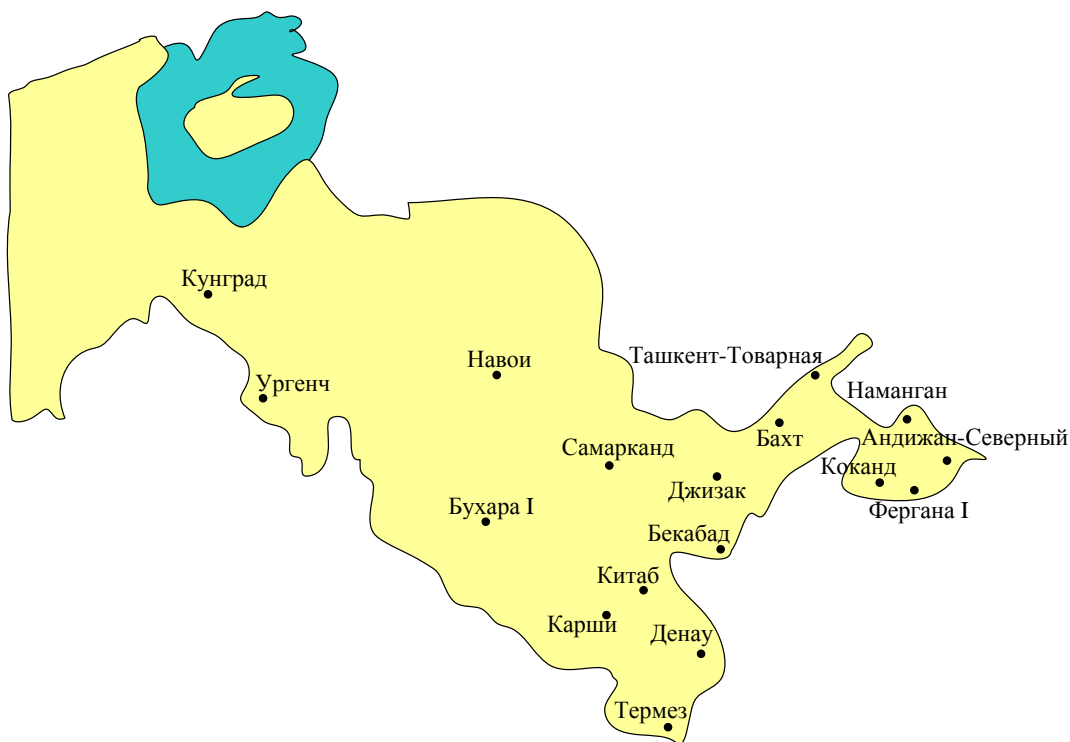


Рисунок 1 – Размещение крытых складов для переработки тарно-штучных грузов.

**Разработка экономико-математической модели размещения складов тарно-штучных грузов.** Математические модели размещения логистических объектов на полигонах железных дорог успешно применяются в условиях рыночной экономики. Для построения математических моделей размещение логистических объектов применяют методы сетевого планирования, математического программирования, теории игр, теории массового обслуживания, теории графов и др. [2, 4, 8, 9, 11].

Построим экономико-математическую модель поиска размещения склада тарно-штучных грузов. Задача поиска оптимальных значений  $x_{ij}$ ,  $x_{jk}$ , минимизирующих суммарные эксплуатационные расходы, формулируется следующим образом:

$$R^*(x_{ij}, x_{jk}) = \min_{x_{ij}, x_{jk}} \left( \sum_{ij} x_{ij} c_{ij} + \sum_{ij} Q_j c_j(x_{ij}) + \sum_{jk} x_{jk} c_{jk}(l_{jk}) \right), \quad (1)$$

если

$$x_{ij}, x_{jk} \geq 0, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m}, \quad k = \overline{1, l}; \quad (2)$$

$$\sum_j x_{ij} = Q_i; \quad (3)$$

$$\sum_k x_{ik} = Q_j; \quad (4)$$

$$\sum_i x_{ij} = Q_j. \quad (5)$$

где  $i$  – номер пункта поступления тарно-штучных грузов в крытый склад,  $i = \overline{1, n}$ ;

$j$  – номер склада тарно-штучных грузов, расположенных на железнодорожных станциях, один из оптимизируемых параметров,  $j = \overline{1, m}$ ;

$x_{ij}$  – перевозка тарно-штучных грузов из пункта  $i$  в пункт  $j$  по железной дороге;

$k$  – номер пункта назначения тарно-штучных грузов, на которые грузы доставляются автомобильным транспортом,  $k = \overline{1, l}$ ;

$x_{ik}$  – перевозка тарно-штучных грузов на полигоне, обслуживаемом автомобильным транспортом между складом  $j$  и получателем  $k$ ;

$c_{ij}$  – стоимость перевозки одной тонны тарно-штучных грузов по железной дороге из пункта  $i$  в пункт  $j$ ;

$c_{ik}$  – стоимость перевозки одной тонны груза автомобильным транспортом со станции склада  $j$  в пункт назначения  $k$ ,  $c_{jk}$  зависит от расстояния доставки груза  $l_{jk}$ , т.е.  $c_{jk} = c_{jk}(l_{jk})$ ;

$c_j$  – стоимость переработки 1 т груза на склад тарно-штучных грузов  $j$ ,  $c_j = c_j(x_{jk})$ ;

$Q_i$  – количество груза, поступающего в пункт  $i$ ;

$Q_j$  – количество груза, доставленного на склад.

Стоит отметить, что в общем случае второй член целевой функции 1 нелинеен относительно  $x_{ij}$ . Объясняется тем, что суммарные затраты на погрузочно-разгрузочные операции изменяются нелинейно от объема работы, поскольку в эти затраты включаются расходы, связанные с вагоно-часами простоя при погрузке-выгрузке.

## Заключение

В данном исследовании предложено примерное размещение необходимых крытых складов на объектах АО «Узбекистон темир йуллари» для переработки тарно-штучных грузов и разработана экономико-математическая модель поиска размещения складов тарно-штучных грузов в зависимости от грузопотока.

Предлагаемая экономическо-математическая модель позволяет выбирать место размещения складов тарно-штучных грузов с учетом суммарных эксплуатационных расходов, в сопоставлений автомобильного и железнодорожного транспорта.

## Литература

1. АО «Uztemirjulkontejner» [Elektronnyj resurs] – Akcionernoe Obshestvo «Ўзбекистон темир йўллари» – URL: [http://railway.uz/ru/uslugi/konteynerye\\_perevozki/109/](http://railway.uz/ru/uslugi/konteynerye_perevozki/109/)
2. Ilesaliev D.I. Obosnovanie proekta seti gruzovyh terminalov tarно-shtuchnyh gruzov / D.I. Ilesaliev // Nauchno-tehnicheskij vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta, 2016 – № 4. – s. 110-116
3. Ilesaliev D.I. Obyomy i napravleniya tarно-shtuchnyh gruzov v Respublike Uzbekistan / D.I. Ilesaliev, E.K. Korovyakovskij // Transport: problemy, idei, perspektivy: sbornik trudov LXXVI Vserossijskoj nauchno-tehnicheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. – Spb.: FGBOU VPO PGUPS, 2016. – S. 162-166.
4. Kajgorodcev A.A. Problema vybora mesta razmesheniya logisticheskogo centra. Sushestvuyushie podhody k resheniyu / A.A. Kajgorodcev, A.N. Rahmangulov // Sovremennye problemy transportnogo kompleksa Rossii, 2011. – T. 1. – № 1. – s. 39-48.
5. Kurilov E.G. Nekotorye voprosy ekonomicheskoy effektivnosti perevozki sypuchih gruzov v kontejnerah / E.G. Kurilov, O.B. Malikov, D.I. Ilesaliev // Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobsheniya. – 2016. – Tom 13. – Vyp. 4. – № 49. – S. 53-58.
6. Malikov O.B. Logistika paketnyh perevozok shtuchnyh gruzov / O.B. Malikov, E.K. Korovyakovskij, D. I. Ilesaliev // Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobsheniya. – 2014. – № 4 (41). – S. 51-57.
7. Malikov O.B. Razvitiya paketnyh perevozok na poddonah / O.B. Malikov // Tehnicheskie nauki: teoriya i praktika. Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – M.: Mezhdunarodnyj centr nauchno-issledovatel'skikh projektov, 26-28 iyunya, 2014 – S. 79-86.
8. Rahmangulov A.N. Ocenka socialno-ekonomicheskogo potentsiala regiona dlya razmesheniya obektov

- logisticheskoy infrastruktury / A.N. Rahmangulov, O.A. Kopylova // *Ekonomika regiona*, 2014 – Вып. 2. – № 38. – с. 254-263
9. Smehov A. A. *Matematicheskie modeli processov gruzovoy raboty* / A.A. Smehov. – М.: Transport, 1982. – 256 с.
10. Spisok stancij AO «Ўzbekiston temir йўллари» [Электронный ресурс] – Акционерное Общество «O'zbekiston temir yo'llari» – URL: [http://railway.uz/ru/uslugi/gruzovye\\_perevozki/22/](http://railway.uz/ru/uslugi/gruzovye_perevozki/22/)
11. Chislov O.N. *Metody racionalnogo razmesheniya logisticheskikh transportno-skladskih kompleksov i raspredeleniya gruzopotokov v krupnyh gorodskih aglomeraciyah* / O.N. Chislov, V.V. Trapenov // *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobsheniya*, 2016. – Вып. 1. – № 61. – с. 87-97
1. AO «Узтемирйулконтейнер» [Электронный ресурс] – Акционерное Общество «Ўбекистон темир йўллари» – URL: [http://railway.uz/ru/uslugi/konteynerye\\_perevozki/109/](http://railway.uz/ru/uslugi/konteynerye_perevozki/109/)
2. Илесалиев Д.И. Обоснование проекта сети грузовых терминалов тарно-штучных грузов / Д.И. Илесалиев // *Научно-технический вестник Брянского государственного университета*, 2016 – № 4. – с. 110-116
3. Илесалиев Д.И. Объемы и направления тарно-штучных грузов в Республике Узбекистан / Д.И. Илесалиев, Е.К. Коровяковский // *Транспорт: проблемы, идеи, перспективы: сборник трудов LXXVI Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых*. – СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2016. – С. 162-166.
4. Кайгородцев А.А. Проблема выбора места размещения логистического центра. Существующие подходы к решению / А.А. Кайгородцев, А.Н. Рахмангулов // *Современные проблемы транспортного комплекса России*, 2011. – Т. 1. – № 1. – с. 39-48.
5. Курилов Е.Г. Некоторые вопросы экономической эффективности перевозки сыпучих грузов в контейнерах / Е.Г. Курилов, О.Б. Маликов, Д.И. Илесалиев // *Известия Петербургского университета путей сообщения*. – 2016. – Том 13. – Вып. 4. – № 49. – С. 53-58.
6. Маликов О.Б. Логистика пакетных перевозок штучных грузов / О.Б. Маликов, Е.К. Коровяковский, Д. И. Илесалиев // *Известия Петербургского университета путей сообщения*. – 2014. – № 4 (41). – С. 51-57.
7. Маликов О.Б. Развитие пакетных перевозок на поддонах / О.Б. Маликов // *Технические науки: теория и практика. Сборник материалов международной научной конференции*. – М.: Международный центр научно-исследовательских проектов, 26-28 июня, 2014 – С. 79-86.
8. Рахмангулов А.Н. Оценка социально-экономического потенциала региона для размещения объектов логистической инфраструктуры / А.Н. Рахмангулов, О.А. Копылова // *Ekonomika regiona*, 2014 – Вып. 2. – № 38. – с. 254-263
9. Смехов А. А. *Математические модели процессов грузовой работы* / А.А. Смехов. – М.: Транспорт, 1982. – 256 с.
10. Список станций АО «Ўбекистон темир йўллари» [Электронный ресурс] – Акционерное Общество «O'zbekiston temir yo'llari» – URL: [http://railway.uz/ru/uslugi/gruzovye\\_perevozki/22/](http://railway.uz/ru/uslugi/gruzovye_perevozki/22/)
11. Числов О.Н. Методы рационального размещения логистических транспортно-складских комплексов и распределения грузопотоков в крупных городских агломерациях / О.Н. Числов, В.В. Трапенков // *Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения*, 2016. – Вып. 1. – № 61. – с. 87-97