

**УДК 656.073**

**ББК 39.28**

**У699**

**З. А. Урманова**  
**Ташкент, Узбекистан**

## **К АНАЛИЗУ СПОСОБОВ ПЕРЕГРУЗКИ ТАРНО-УПАКОВОЧНЫХ ГРУЗОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СКЛАДАХ**

Приводится анализ грузопотока тарно-упаковочных грузов, перерабатываемых на железнодорожных складах. На основе данного анализа обоснована упрощенная математическая модель, в которой вся многообразная номенклатура грузов разбита по следующим трем группам перегружаемых тарно-упаковочных грузов – через участки основного хранения, сортировки и временного хранения, а также напрямую с одного вида транспорта на другой.

**Ключевые слова:** склад; участок хранения; тарно-штучный груз; перегрузка.

**Z. A. Urmanova**  
**Tashkent, Uzbekistan**

## **CONCERNING THE METHODS OF RELOADING BREAKBULK CARGO ON RAILWAY WAREHOUSES**

The freight flow of breakbulk cargo processed at railway warehouses is analyzed. On the basis of the analysis, a simplified mathematical model is justified, in which the entire diverse range of goods is split into the following three groups of reloaded breakbulk cargo - through the main storage areas, sorting and temporary storage areas, and directly from one mode of transport to another.

**Key words:** warehouse; storage area; breakbulk cargo; reloading.

Эффективность погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских операций, скорость переработки грузов во многом зависят от того, как взаимодействуют между собой все партнёры цепи поставок, включая железнодорожные склады. Анализ показывает, что более десяти процентов конечной стоимости продукта для потребителя составляют издержки производителя на перевозку и переработку продукта на складе [Илесалиев, 2014, с. 145]. Соответственно, чтобы снизить стоимость продукта, то есть сделать его более рентабельным и привлекательным, необходимо снизить складские расходы, сократить и упростить цепь поставки [Маликов, 2016, с. 494].

Цель данного исследования заключается в обосновании эффективности использования железнодорожных складов с учетом их месторасположения путем осуществления системного анализа всего многообразия номенклатуры тарно-упаковочных грузов, перерабатываемых на этих складах.

Подтверждением сказанному являются следующие обстоятельства.

Во-первых, географическое расположение Средней Азии является стратегически важным стимулом развития сети современных складских систем, которые могли бы минимизировать расходы при доставке в цепях поставок. В настоящее время, в Узбекистане наблюдается недостаточное развитие складских комплексов, которые можно было бы использовать для организации хранения, переработки и упаковки экспортно-импортных грузов [Илесалиев, 2014, с. 12]. Так, анализ [Илесалиев, 2014, с. 48] свидетельствует, что в Узбекистане производится значительное количество сельскохозяйственной продукции, однако из-за отсутствия соответствующих логистических центров по обработке, упаковке и их хранению, более пятидесяти процентов продукции становится неконкурентной на внешних рынках.

Во-вторых, использование системного анализа для решения всех производственно-технологических проблем, в том числе на железнодорожном транспорте, является общепризнанным и необходимым условием успешного развития складского комплекса железных дорог. Впервые исследование склада, как си-

стемного объекта, было предложено профессором О. Б. Маликовым, а в дальнейшем эти исследования нашли отражение в научных работах А. А. Смехова, В. В. Дыбской, Ю. В. Коровяковской, О. А. Покровской и Д. И. Илесалиева.

Из анализа этих исследований можно будет предложить оптимальный вариант железнодорожного склада, принципиальная структурная схема которого в виде технической системы представлена на *рис. 1*, состоит из элементов технологических участков. На *рис. 1* обозначено: У – участок управления складом; УС – участок сортировки и временного хранения; УХ – участок основного хранения; 1–5 – внутрискладские грузопотоки.

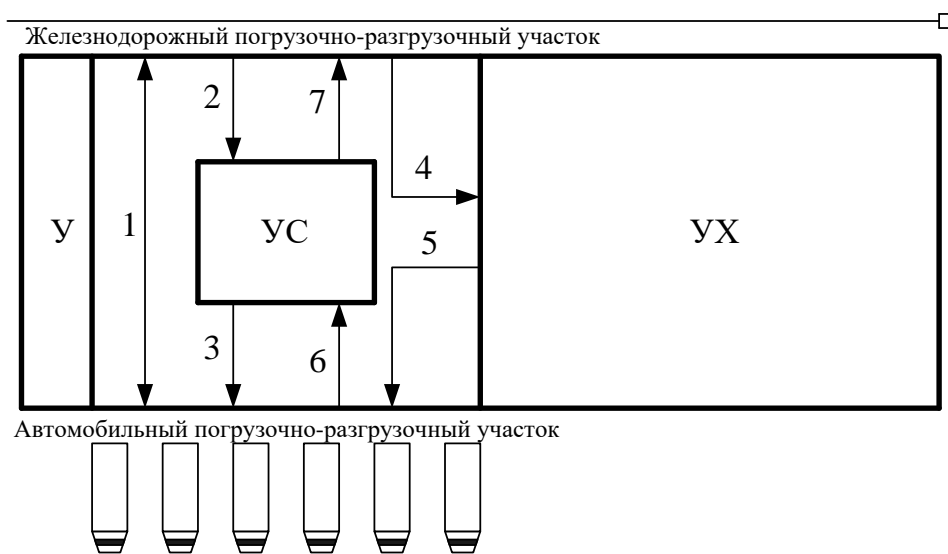


Рисунок 1. Принятая структурная схема железнодорожного склада

**1. ABC – анализ номенклатуры тарно-упаковочных грузов.** Анализ грузопотока тарно-упаковочных грузов, перерабатываемых на железнодорожных складах, очень многообразен и состоит из множества наименований с различными параметрами самих грузов, грузовых единиц, транспортных партий и т. д. [Маликов, 2014, с. 52].

Для анализа номенклатуры грузов, перерабатываемых на железнодорожных складах, разработана упрощённая математическая модель, в которой грузы разбиты по следующим группам:

- группа А: тарно-упаковочные грузы, перегружаемые через участок основного хранения;

- группа  $B$ : тарно-упаковочные грузы, перегружаемые через участок сортировки и временного хранения;

- группа  $C$ : тарно-упаковочные грузы, перегружаемые напрямую с одного вида транспорта на другой.

Одним из научных методов исследования многообразной номенклатуры грузов является  $ABC$  – анализ [Коровяковская, 2003, с. 145].

Метод  $ABC$  – анализа был разработан первоначально зарубежными учёными, как способ нормирования и контроля состояния складских запасов. Он заключается в том, что вся номенклатура грузов  $N$  делится на три подмножества  $A$ ,  $B$  и  $C$ , то есть объединение подмножеств  $A$ ,  $B$  и  $C$  составляет общее множество  $N$ :

$$A \cup B \cup C = N. \quad (1)$$

При этом ни одно из наименований грузов из группы  $A$  не входит в группу  $B$  или в группу  $C$ , так что при пересечении подмножества  $A$ ,  $B$  и  $C$  равно нулю:

$$A \cap B \cap C = 0. \quad (2)$$

Используя разность упомянутых групп подмножеств, можно записать следующее:

- группа  $A$  получается вычитанием  $B$  и  $C$  из  $N$ :  $A = \{(N \setminus B) \setminus C\}$ ;

- группа  $B$  получается вычитанием  $A$  и  $C$  из  $N$ :  $B = \{(N \setminus A) \setminus C\}$ ;

- группа  $C$  получается вычитанием  $A$  и  $B$  из  $N$ :  $C = \{(N \setminus A) \setminus B\}$ .

В подмножество  $A$  входят те наименования грузов  $x$ , которые не входят ни в подмножество  $B$ , ни в подмножество  $C$ :

$$A = \{x \mid x \notin B \text{ и } x \notin C\}. \quad (3)$$

Аналогично можно записать свойства подмножеств  $B$  и  $C$ :

$$\begin{aligned} B &= \{x \mid x \notin A \text{ и } x \notin C\}; \\ C &= \{x \mid x \notin A \text{ и } x \notin B\}. \end{aligned} \quad (4)$$

Подмножества  $A$ ,  $B$  и  $C$  могут рассматриваться как упорядоченные множества их элементов  $a_i$ ;  $b_j$ ;  $c_k$  (номенклатурных групп):

$$\begin{aligned}
 A &= \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle \\
 B &= \langle b_1, b_2, \dots, b_m \rangle \\
 C &= \langle c_1, c_2, \dots, c_p \rangle
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

После определения общего числа заявок  $n_z$ , поступивших на выдачу тарно-упаковочных грузов, находят среднее число заявок на одно наименование грузов:

$$i = \frac{n_z}{N} \tag{6}$$

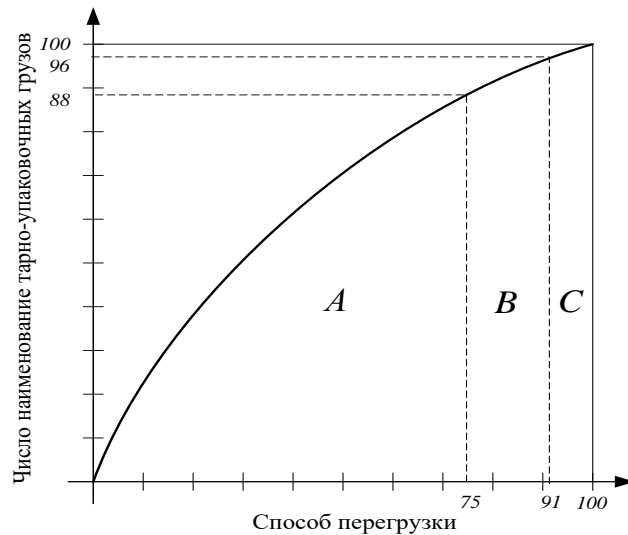
Далее все тарно-упаковочные грузы, число заявок на которые превышает в пять–шесть раз среднюю величину  $i$ , относят к группе  $A$  – наиболее оборачиваемые грузы. Все грузы, число заявок на которые в полтора–два раза меньше средней величины  $i$ , включают в группу  $C$  – наименее оборачиваемые грузы. Все остальные грузы включают в группу  $B$ :

$$B = \{(N \setminus A) \setminus C\} \tag{7}$$

Вероятности спроса на разные тарно-упаковочные грузы из групп  $A$ ,  $B$ , и  $C$  подчинены различным законам распределения, которые могут быть установлены в результате более подробного статистического обследования номенклатуры грузов.

**2. Обсуждение результатов.** После анализа перерабатываемых тарно-упаковочных грузов на исследуемых железнодорожных складах выявлено, что всю номенклатуру грузов можно разделить на три группы:

- группа  $A$ , составляющая 75 % перегрузку тарно-упаковочных грузов через участок основного хранения и 88 % от всего числа наименований грузов;
- группа  $B$ , составляющая 16 % перегрузку тарно-упаковочных грузов через участок сортировки и временного хранения 8 % от всего числа наименований грузов;
- группа  $C$ , составляющая 9 % перегрузку тарно-упаковочных грузов по прямому варианту и 4 % от всего числа наименований грузов (рис. 2).



*Рисунок 2. ABC – анализ номенклатуры тарно-упаковочных грузов по числу наименований и способу перегрузки*

Большинство грузопотоков, перегружаемых через железнодорожный склад, проходят зону основного хранения (2–5 суток), а остальная часть перегружается менее чем за одни сутки.

Следует отметить, что многочисленные труды в области исследования перевалочного склада посвящены зоне основного хранения, а в работах [Илесалиев, 2015; Илесалиев, 2017] уделено особое внимание прямым перегрузкам тарно-упаковочных грузов. Поэтому в дальнейших исследованиях необходимо (следует) сделать упор на участок временного хранения, где для оптимизации данного участка можно будет предложить технологию кросс-докинг.

В последующем, для каждой группы грузов *A*, *B* и *C* может быть предложена своя технология перегрузки тарно-упаковочных грузов с одного вида транспорта на другой через железнодорожный склад.

**Заключение.** Выполненный анализ является базовой составляющей (основой), которую можно будет использовать для обоснования выбора рационального способа перегрузок, а также при совершенствовании функционирования участка временного хранения и сортировки тарно-упаковочных грузов.

## Библиографический список

1. *Илесалиев Д. И.* Анализ номенклатуры грузов перерабатываемых на станции Ташкент – Товарный / Д. И. Илесалиев, Е. К. Коровяковский, О. Б. Маликов // Сборник материалов научно-технической конференции. Ташкент: ТашИИТ, 2014. С. 47–49.
2. *Илесалиев Д. И.* Влияние расположения проходов между стеллажами на показатели работы склада водного транспорта / Д. И. Илесалиев, Е. К. Коровяковский // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. СПб.: ФГБОУ ВО ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова. 2015. Вып. 6 (34). С. 52–59.
3. *Илесалиев Д. И.* К вопросу о схеме размещения стеллажей на складе / И. Д. Илесалиев // Научно-технический вестник Брянского государственного университета. 2017. № 1. С. 99–106.
4. *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.
5. *Илесалиев Д. И.* Перевозка экспортно-импортных грузов в Республике Узбекистан / Д. И. Илесалиев, Е. К. Коровяковский, О. Б. Маликов // Известия Петербургского университета путей сообщения. СПб.: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2014. Вып. 3 (39). С. 11–17.
6. *Коровяковская Ю. В.* Применение метода ABC для анализа номенклатурных групп грузов на складах железнодорожного транспорта / Ю. В. Коровяковская, О. Б. Маликов // Материалы XXX межвузовской научной конференции студентов и аспирантов. Самара: СамГУПС, 2003. С. 145–146.
7. *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.
8. *Маликов О. Б.* Некоторые вопросы экономической эффективности перевозки сыпучих грузов в контейнерах / О. Б. Маликов, Е. Г. Курилов, Д. И. Илесалиев // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2016. Том 13. № 4(49). С. 493–501.

## Reference

1. *Ilesaliev D.I.* (2014). Analysis of the nomenclature of goods processed at the Tashkent station - Tovarny / D.I. Ilesaliev, E.K. Korovyakovsky, O.B. Malikov // Collected materials of the scientific and technical conference, Tashkent: Tashit, 2014. P. 47-49. (in Russian).
2. *Ilesaliev D.I., Korovyakovskij E.K., Malikov O.B.* (2014). Transportation of export-import cargoes in the Republic of Uzbekistan. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobshcheniya*[Proceedings of St. Petersburg University of Communications], 2014, Vol. 3, No 39, pp.11-17 (in Russian).

3. *Ilesaliev D.I., Korovyakovskij E.K.* (2015). Influence of the location of the aisles between the racks on the performance of the warehouse of water transport. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* [Bulletin of State University of the Marine and River Fleet named after Admiral S.O. Makarov], 2015, Vol. 6, No 34, pp.52-59. (in Russian).

4. *Ilesaliev D. I.* (2017). On the question of the layout of shelving in the warehouse. *Nauchno-tehnicheskij vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific and Technical Bulletin of Bryansk State University], 2017, Vol. 1, pp.99-106. (in Russian).

5. *Ilesaliev D. I.* (2016). Substantiation of the project of a network of freight terminals for packaged cargoes. *Nauchno-tehnicheskij vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific and Technical Bulletin of Bryansk State University], 2016, Vol. 4, pp. 110-116. (in Russian).

6. *Korovyakovskaya Yu.V.* (2003). Application of the ABC method for the analysis of nomenclatural groups of goods in railroad warehouses / Yu.V. Korovyakovskaya, OB Malikov // Materials of the XXX interuniversity scientific conference of students and graduate students, Samara: SSUU, 2003. - p. 145 -146. (in Russian).

7. *Malikov O.B., Korovyakovskij E.K., Ilesaliev D.I.* (2014). Logistics of package shipments of piece cargo. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobshcheniya* [Proceedings of St. Petersburg University of Communications], 2014, Vol. 4, No 41, pp.51-57. (in Russian).

8. *Malikov O.B., Kurilov E.G., Ilesaliev D.I.* (2016). Some questions of economic efficiency of transportation of bulk cargo in containers. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobshcheniya* [Proceedings of St. Petersburg University of Communications], 2016, Vol. 4, No 49, pp.51-57. (in Russian).