

УДК 656.2.065.001.57

Ш. АКМАММЕДОВА

*Институт телекоммуникации и информатики Туркменистана, г. Ашхабад
hkakabay@mail.ru*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СЕТИ

Рассматривается возможность выбора эффективных маршрутов пропуска грузов через транзитные стыковые пункты методом решения многоступенчатых задач. Данная модель используется для разработки экономически целесообразных вариантов отправки грузов через Каспийское море на железнодорожную станцию Берекет в приграничные соседние государства. Сортировочная станция Берекет обеспечивает расформирование всех прибывающих поездов с накоплением по назначениям плана формирования. Соответствующая модельная транспортная сеть представляется в виде ориентированного графа. Решение данной транспортной задачи позволяет найти рациональный вариант пропуска поездов по выделенным маршрутам движения поездов.

Благодаря усилиям Почетного Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова Туркменистан становится одним из крупнейших логистических центров. В качестве примеров можно привести строящиеся автомобильные, железные дороги, реконструированный Международный морской порт Туркменбаши и др. Об этом Президент нашей страны в своей книге «Туркменистан – сердце Великого Шелкового пути» отмечает: «Именно с этой целью мы создаем в Туркменистане универсальную транспортно-коммуникационную инфраструктуру» [1].

В настоящее время доставка продукции от производителя к потребителю осуществляется различными транспортными путями и средствами. В перевозке грузов увеличивается доля железнодорожного транспорта, который широко применяется благодаря возможности перевозить грузы в любых климатических условиях года с незначительным воздействием на окружающую среду по сравнению с другими транспортными средствами.

Нейтральный Туркменистан – страна международного транспортного транзита, расположен на перекрестке транспортных путей из Индии, Пакистана, Омана, Объединенных Арабских Эмиратов, Саудовской Аравии в Иран, Казахстан, Россию, Афганистан, Азербайджан, Грузию, Турцию и страны Западной Европы. В настоящее время грузы, предназначенные для транзита из-за рубежа, доставляются через Каспийское море в междуна-

родный морской порт Туркменбаши, временно хранятся на его складах и дальше направляются в пункты назначения автомобильным или железнодорожным видами транспорта.

При перевозке грузов железнодорожным транспортом возникают различные проблемы, связанные с выбором подвижного состава железнодорожного транспорта, удобных направлений перевозки грузов, минимизацией затрат на перевозку и др. Эти проблемы исследуются многими учеными-транспортниками. Например, в [2] представлена модель, обосновывающая характеристики транспортно-складских процессов в рамках железнодорожной сети. Данная модель является модифицированной формой транспортной задачи с промежуточными пунктами, при которой рассматривается процесс перевозки одноразовой продукции железнодорожным транспортом через пункты пропуска грузов от m производителей к n потребителям [3].

Данная модель используется при разработке вариантов отправки грузов через Каспийское море на железнодорожную станцию Берекет в приграничные соседние государства (рисунок 1).

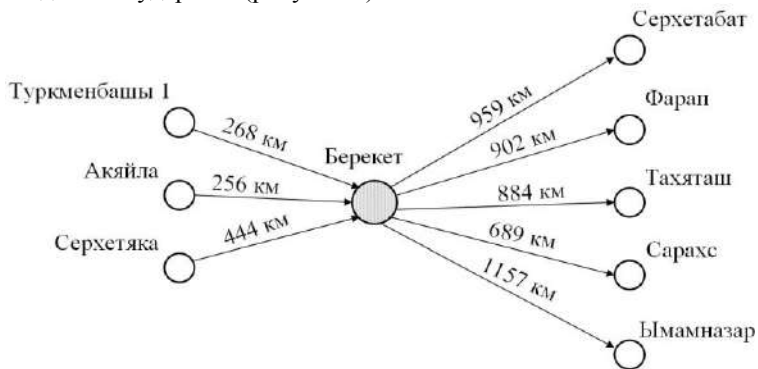


Рисунок 1 – Схема транспортных связей станции Берекет

Станция Берекет является сортировочной станцией, на которой прибывающие поезда расформировываются с последующим накоплением поездов по назначениям плана формирования. Транспортную сеть можно представить в виде направленного графа.

Введем следующие обозначения: a_i – вагонопоток с i -го подхода (со станций Туркменбаши 1, Акяйла и Серхетяка) на сортировочную станцию Берекет; b_j – вагонопоток на j -й подход (на станции Серхетабат, Фарап, Тахяташ, Сарахс и Ымамназар) с сортировочной станции Берекет; d – пропускная способность сортировочной станции Берекет; c – стоимость переработки вагона по станции Берекет (манат/ваг.); y_{iB} – пропускная способность участков железных дорог, соединяющих станции Туркменбаши 1, Акяйла и Серхетяка со станцией Берекет; y_{Bj} – пропускная способность участков железных

дорог, связывающих станцию Берекет с Серхетабат, Фарап, Тахятташ, Сарахс и Ымамназар; c_{iB} – расходы на доставку одного вагона от станций Туркменбаши 1, Акяйла и Серхетяка до станции Берекет; c_{Bj} – расходы на доставку одного вагона со станции Берекет на станции Серхетабат, Фарап, Тахятташ, Сарахс и Ымамназар; x_{iB} – количество груза, подлежащего доставке со станций Туркменбаши 1, Акяйла и Серхетяка на станцию Берекет; x_{Bj} – количество груза, подлежащего доставке со станции Берекет до Серхетабат, Фарап, Тахятташ, Сарахс и Ымамназар.

Целевая функция модели определяет расходы на перевозку грузов от i -й станции до станции Берекет и далее до станций назначения, а также на обработку вагонов на станции Берекет:

$$f = \sum_{i=1}^3 c_{iB} x_{iB} + \sum_{j=1}^5 c_{Bj} x_{Bj} + c \sum_{i=1}^3 x_{iB} \rightarrow \min .$$

При этом дополнительными условиями являются установленные ограничения:

$$x_{iB} = a_i, i = 1, 2, 3; x_{Bj} = b_j, j = 1 \dots 5;$$

$$\sum_{i=1}^3 x_{iB} = \sum_{j=1}^5 x_{Bj} \leq d; 0 \leq x_{iB} \leq y_{iB}; x_{iB} \in Z, i = 1 \dots 3;$$

$$0 \leq x_{Bj} \leq y_{Bj}; x_{Bj} \in Z, j = 1 \dots 5;$$

где Z – целые числа.

Затраты на перевозку грузов можно рассчитать по следующим формулам:

$$c_{iB} = \varphi l_{iB}, i = 1 \dots 3;$$

$$c_{Bj} = \varphi l_{Bj}, j = 1 \dots 5,$$

где φ – базовый тариф перевозки одной единицы груза, манат/км, l_{iB} , l_{Bj} – протяженность соответствующих маршрутов, км.

Решение данной транспортной задачи на указанном полигоне железнодорожной сети позволило рассчитать величину затрат на переработку вагонопотоков по станции Берекет и доставку грузов потребителям, равную 34 251 тыс. манат. По существующей технологии стоимость доставки грузов равна 34 396 тыс. манат. Таким образом, предлагаемый способ расчета позволит получить экономию расходов более 100 тыс. манат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бердымухамедов, Г. Туркменистан – сердце Великого Шелкового пути / Г. Бердымухамедов. – Ашхабад : Туркменская государственная издательская служба, 2017. – С. 7.
- 2 Ушакова, А. А. Моделирование логистических процессов в рамках железнодорожной транспортной сети / А. А. Ушакова, А. Е. Радаев // XLIV Неделя Науки СПбГПУ. Секция «Транспортные и технологические системы», 2015. – С. 291–293.

3 *Бочкарев, А. А.* Планирование и моделирование цепи поставок : учеб.-практ. пособие / А. А. Бочкарев. – М. : Альфа-Пресс, 2008. – 192 с.

4 *Кетко, Ю. Л.* MATLAB 7: программирование, численные методы / Ю. Л. Кетко, А. Ю. Кетко, М. М. Шуль. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 752 с.

SH. AKMAMMEDOVA

MODELING LOGISTIC PROCESSES IN A RAILWAY ROUTE

The opportunity of a choice effective routes the passing of cargoes through transit items by a method the decision of multistage tasks. The given model is used for development economically of expedient variants sending cargoes through the Caspian sea on railway station Bereket in the next states. The sorting station Bereket provides disbandment of all arriving trains with accumulation on assignments of the plan formation. The decision of the given transport task allows to find rational variant of the passing trains on the allocated routes of movement trains.

Получено 09.11.2021

**ISSN 2664-5025. Проблемы перспективного развития
железнодорожных станций и узлов. Вып. 3. Гомель, 2021**

УДК 656.212.5

А. А. АРБУЗОВА

*Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск
arbuзова1995@mail.ru*

АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ

На основании анализа действующей системы управления перевозочным процессом на сортировочных станциях определены основные способы и меры, способствующие увеличению перерабатывающей способности сортировочной горки. Рассмотрены возможности создания интеллектуальной системы планирования и управления оперативной работой сортировочной станции и подходов к ней с учетом работы действующих автоматизированных систем управления и работы смежных служб «Планер – помощник».

Перевозочный процесс на железнодорожном транспорте характеризуется многими взаимозависимыми показателями: срок доставки грузов, экономическая и производственная эффективность, грузооборот, пассажирооборот, грузонапряженность, безопасность перевозочного процесса.