

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ  
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



*«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» ІХ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ*

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
ІХ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE IX INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***



Нұр-Сұлтан, 2021

**УДК 656**  
**ББК 39.1**  
**А 43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Мерзадинова Г.Т., проректор по науке и инновациям ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Глазырин С.А. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

**А 43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: IX Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 19 марта 2021 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2021. – 600с.

**ISBN 978-601-337-515-1**

В сборник включены материалы IX Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 19 марта 2021 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.

**УДК 656**  
**ББК 39.1**

**ISBN 978-601-337-515-1**

- жүргізушілердің жұмыс уақытын бақылау;
- жақын маңдағы автомобильдерді лезде табу, жүргізушілердің арасында тапсырыстар бөлу, диспетчермен жедел байланысты қамтамасыз ету; отын мен ЖЖМ шығындарын қысқарту;
- автокөлікті рұқсатсыз (жеке мақсатта) пайдалануды болдырмау, оларды талдау негізінде жолаушылар тасымалы схемасын (маршрут, кесте және т.б.) оңтайландыру үшін алынған деректерді жазып алу және сақтау.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Яценков В.С. Основы спутниковой навигации. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005.
2. <https://www.opengl.org.ru/informatsionnye-sistemy-i-tehnologii>.
3. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. - М.: Эко-Трендз, 2000.

УДК 656.13.072

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ПАРКА МЕТОДАМИ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Туленов А.Т., Арпабеков М.И., Шойбеков Б.Ж.

*Южно-Казахстанский университет им.М.Ауэзова, г.Шымкент, Казахстан,  
Евразийский Национальный университет им.Л.Н.Гумилева, г.Нур-Султан, Казахстан,  
[tulenov-2011@mail.ru](mailto:tulenov-2011@mail.ru), [arpabekov\\_m@mail.ru](mailto:arpabekov_m@mail.ru)*

В современных условиях автотранспортные предприятия одновременно выполняют перевозки разнообразных грузов. Совершенствование структуры автомобильного парка позволит существенно сократить транспортные затраты и улучшить транспортное обслуживание предприятий и населения. Ниже на примере дорожного строительства рассматриваются методы и модели решения этой задачи.

Как известно, дорожное строительство характеризуется широкой номенклатурой работ, связанных с транспортировкой массовых грузов: грунта, щебня, дорожных смесей и др., для чего используется автомобильный парк, включающий транспортные средства различных марок, грузоподъемность которых колеблется от 3 до 27 т и более. Выявление оптимальной структуры автопарка для дорожного строительства является важной и актуальной задачей, для решения которой могут быть применены методы экономико-математического моделирования.

Задача решается в следующей постановке. Заданы:

$i$ -предприятия-поставщики с определенными типами погрузочных устройств,  $i=1, I$   
 $i = \overline{1, I}$

$I$ -общее число типов предприятий;

$j$ - марки применяемых автомобилей,  $j = \overline{1, J}$

$J$ -общее число марок автомобилей;

$k$ -виды перевозимых материалов;

$K$ -общее число видов материалов;

$T$ -продолжительность строительства автомобильной дороги;

$Q_{kt}$ -максимальный объем перевозок  $k$ -го груза за период строительства;

$Q_k$ -общий объем перевозок  $k$ -го груза за период строительства;

$Q_t$ -предельная перевозочная способность автопарка в  $t$ -ю смену.

Требуется определить оптимальную структуру автомобильного парка, под которой будем понимать число автомобилей каждой марки в количестве, обеспечивающим минимальную стоимость строительства дороги за  $T$  смен согласно целевой функции:

$$\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{t=1}^T C_{jkt} X_{jkt} + \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K \sum_{t=1}^T C_{ikt} Y_{ikt} \rightarrow \min$$

где  $X_{jkt}$ —объем материалов  $k$ -го вида, перевозимый автомобилем  $j$ -ой марки в  $t$ -ю смену;

$C_{jkt}$ —затраты на транспортировку единицы материала  $k$ -го вида автомобилем  $j$ -ой марки в  $t$ -ю смену, (предполагаем, что дальность перевозки, хотя и изменяется от смены к смене, но в течение одной смены остается постоянной);

$Y_{ikt}$ —объем производства и укладки (погрузки и разгрузки)  $k$ -го материала  $i$ -м предприятием в  $t$ -ю смену;

$C_{ikt}$ —удельные затраты на производство и укладку (погрузку и разгрузку) материала  $k$ -го вида в  $t$ -ю смену при использовании предприятия  $i$ -го типа.

Введем следующие ограничения задачи, объемы перевозок и производства материалов неотрицательны:

$$X_{jkt} \geq 0; Y_{ikt} \geq 0; i = \overline{1, I}; j = \overline{1, J}; k = \overline{1, K}; t = \overline{1, T};$$

объем перевозок любого материала в любую смену не превышает установленного материала:

$$\sum_{j=1}^J X_{jkt} \leq Q_{kt}, t = \overline{1, T}; k = \overline{1, K};$$

объем перевозок, выполняемых всем автопарком в любую смену, не превышает предельного:

$$\sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J X_{jkt} \leq Q_t, t = \overline{1, T};$$

перевозки любого из материалов должны закончиться к установленному сроку:

$$\sum_{t=1}^{T_k} \sum_{j=1}^J X_{jkt} = Q_k, k = \overline{1, K};$$

где  $T_k$ —продолжительность перевозок  $k$ -го материала.

При решении задачи следует учитывать, что затраты на производство и укладку (погрузку и разгрузку) материалов зависят от объема производства, а объемы производства зависят от перевозочной способности автомобильного парка, определяемой его составом, также от дальности возки.

Обе указанные зависимости являются нелинейными, первая из них близка к гиперболической и может быть получена на основе калькуляции затрат.

Вторая зависимость может быть приближенно получена методами имитационного моделирования.

Важным обстоятельством, следующим из теории массового обслуживания и требующим учета, является зависимость производительности транспортного средства от

общего их числа: по мере увеличения числа автомобилей, обслуживающих предприятия, увеличивается их простой в ожидании погрузки, а производительность снижается. Исследование этого обстоятельства было проведено с помощью имитационных моделей.

Таким образом, поставленная задача является нелинейного программирования. Методами имитационного моделирования была исследована работа частных потоков по строительству земляного полотна и дорожных одежд, получены качественные и количественные характеристики автомобильного парка, обеспечивающего оптимальный режим работы потока. Так было установлено, что для строительства дорожной одежды в настоящее время наиболее целесообразно автомобили КамАЗ грузоподъемностью 10 т с последующим увеличением грузоподъемности до 15 т. При скоростном строительстве земляного полотна следует использовать автосамосвалы БелАЗ грузоподъемностью 27 т и более. Описанная задача имеет еще одно важное приложение. Если ввести дополнительные ограничения на предельное число автомобилей каждой из марок, т.е. задать реальный состав парка, то может быть решена задача наиболее целесообразного распределения автомобилей по видам перевозок на каждую из смен. В результате статистического моделирования процесса строительства с посменным оптимальным распределением транспортных средств по видам перевозок может быть получен линейный календарный график, обеспечивающий высокую надежность выполнения плана. Описанная методика может быть использована для оптимизации структуры автопарка других отраслей народного хозяйства.

#### **Список использованных источников**

- 1.Фадеева Л.Н. и др. Теория вероятностей и математическая статистика. –М.: ЭКСМО, 2006.
- 2.Голованенко С.Л. и др. Справочник инженера-экономиста автомобильного транспорта. –М.: Транспорт, 1984.-320 с.
- 3.Поллард Дж. Справочник по вычислительным методам статистики.-М.:Финансы и статистика, 1982.-344 с.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМ ИНТЕРМОДАЛЬНОМ СООБЩЕНИИ**

**Куанышбаев Ж.М.<sup>1</sup>, Сермұханов Ж.Б.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>доктор технических наук, профессор, <sup>2</sup>магистрант  
(ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Республика Казахстан)

***Аннотация.** В статье речь идет о определении провозной платы за перевозки подсолнечного масла на железнодорожном транспорте по маршруту ст.Усть-Каменогорск (Казахстан)– ст.Берген (Норвегия). В данной статье представлены расчеты провозной платы при организации интермодальных перевозок, и выполнены сравнения по методикам сквозного плеча с тарифным переломом с использованием программных комплексов Rail-Tarif, Rail-Atlasu единого транзитного тарифа (ЕТТ). Показана экономическая эффективность внедрения определения провозной платы по методике сквозного плеча.*

***Ключевые слова:** станция отправления/назначения, подсолнечное масло, железнодорожный транспорт, единый транзитный тариф, контейнерные перевозки, тариф.*

В нынешнее время широкое применение получили две методы определения провозной платы при перевозке железнодорожным транспортом:

- 1) методика определения провозной платы по схеме сквозного плеча;
- 2) методика определения провозной платы по схеме с тарифным переломом.