

УДК 656.612:658.23

**ALLOCATION OF PERSPECTIVE ROUTES FOR CARGO
CARRIAGES AND EVALUATION OF POTENTIAL VOLUMES
OF TRANSPORT WORKLOAD FOR GENERAL CARGO
VESSELS**

**ВЫДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ
ПЕРЕВОЗОК И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОГО ОБЪЕМА
ТРАНСПОРТНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ СУДОВ**

**Вишневецкий Д.О., ассистент
Vishnevskiy D.O., assistant**

*Одесский национальный морской университет, Украина
Odessa National Maritime University, Ukraine*

ABSTRACT

The article describes the method of project areas selection for general cargo fleet and analyzes the volume of its transport activity. Issues, requiring timely solving for efficient cargo flows allocating area represented here. The advantages of operating with aggregated cargo flows are also represented in the article. The article considers the method of cluster analysis and its specific features for the maritime sphere. Here were also specified the perspectives of the further researches in the sphere of fleet operation planning in the project areas, with the application of obtained results.

Keywords: operational management, cargo base, shipping, correlation and regression analysis, cluster analysis, cargo flows, general cargo fleet, centers of attraction.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами

Отбор грузопотоков на предстоящий период времени осуществляется исходя из экономического обоснования, а также тщательного анализа заявок грузоотправителей. При этом экономические изыскания ставят перед собой задачу выявления грузопотоков, установление их тяготения к тому или иному виду транспорта, а также разработку рациональных направлений грузопотоков.

Работа судов любой специализации и формы судоходства требует постоянного анализа грузовой базы как в стратегической перспективе, так и на уровне оперативного управления.

Стратегический анализ грузовой базы в контексте работы судов в рамках линейной формы судоходства, требует формирования укрупненных перспективных направлений перевозок.

Для этой цели предлагается использовать методический подход, базирующийся на методах корреляционно-регрессионного анализа и кластерного анализа.

Анализ публикаций, в которых рассматривались методы решения данной проблемы

Вопросам осуществления кластерного анализа уделено достаточно внимания в ряде научных работ [1-10]. В каждой из них предлагались соответствующие методики, актуальные каждая для своего времени и конкретной среды. Соответственно, к примеру, в работе [2] рассматривалась кластеризация в финансовой среде, в то время как в работе [5] кластерный анализ применялся в информационных системах. Поэтому кластеризация на морском транспорте также имеет свою специфику.

Формулирование целей статьи (постановка задачи)

Отбор проектных направлений перевозок и анализ перспективных объемов работы универсального флота. Актуальность данной темы обусловлена тем, что участники транспортного процесса заинтересованы в современных и эффективных способах оценки перспективности направлений перевозки и потенциальных объемов перевозок.

Изложение материала исследования с обоснованием полученных научных результатов

Первым этапом осуществляется выделение внешнеторговых грузопотоков, которые могут обслуживаться универсальными судами, и определение основных характеристик данных грузопотоков: годовой объем, партионность, сезонность, пункт отправления (производства), пункт назначения (условный в тех, случаях, когда нет четкой информации о пункте назначения и известен только регион). Данная процедура связана, по сути с анализом производства и экспорта (импорта, транзита) в выделенном географическом сегменте.

Объемы экспорта (импорта, транзита) каждого товара зависят от конкретной системы факторов F_1, F_2, \dots, F_m (например, покупательской способности, цены товара, цены товаров-заменителей, стоимости энергоносителей и т.д.). Имея необходимую статистическую базу, можно получить регрессионные модели, которые служат основой для прогнозирования объемов грузопотоков, порожденных внешнеторговыми поставками различных видов товаров:

$$Q_i = f(F_1, F_2, \dots, F_m), i = \overline{1, n} \quad (1)$$

На базе детализированной информации о грузопотоках требуется сформировать агрегированные грузопотоки (рис.2.1), для чего предлагается использовать кластерный анализ.

Под «агрегированными грузопотоками» будем понимать обобщенные по географическому принципу внешнеторговые грузопотоки, представляющие интерес для владельцев универсальных судов.

Отметим преимущества оперирования агрегированными грузопотоками:

- сокращение объемов информации для дальнейшей обработки;
- четкое выделение наиболее значимых направлений поставок внешнеторговых грузов с точки зрения их объемов;
- упрощение в дальнейшем процедуры прогнозирования объемов внешнеторговых грузов (уменьшение объемов информации);
- агрегированная информация достаточна и удобна для принятия решений в стратегическом разрезе времени.

Множество атрибутов, связанных с грузопотоками, имеет следующий вид:

$$\{a_{ij}\} = \{ Q_i, q_i, x_i^H, y_i^H, x_i^K, y_i^K \}, i = \overline{1, n} \quad (2)$$

где Q_i - прогнозируемый годовой объем i -го грузопотока;

q_i - средняя партионность экспортных (транзитных) поставок;

x_i^H, y_i^H - координаты начала грузопотока (пункт производства);

x_i^K, y_i^K - координаты стока грузопотока (условный пункт потребления).

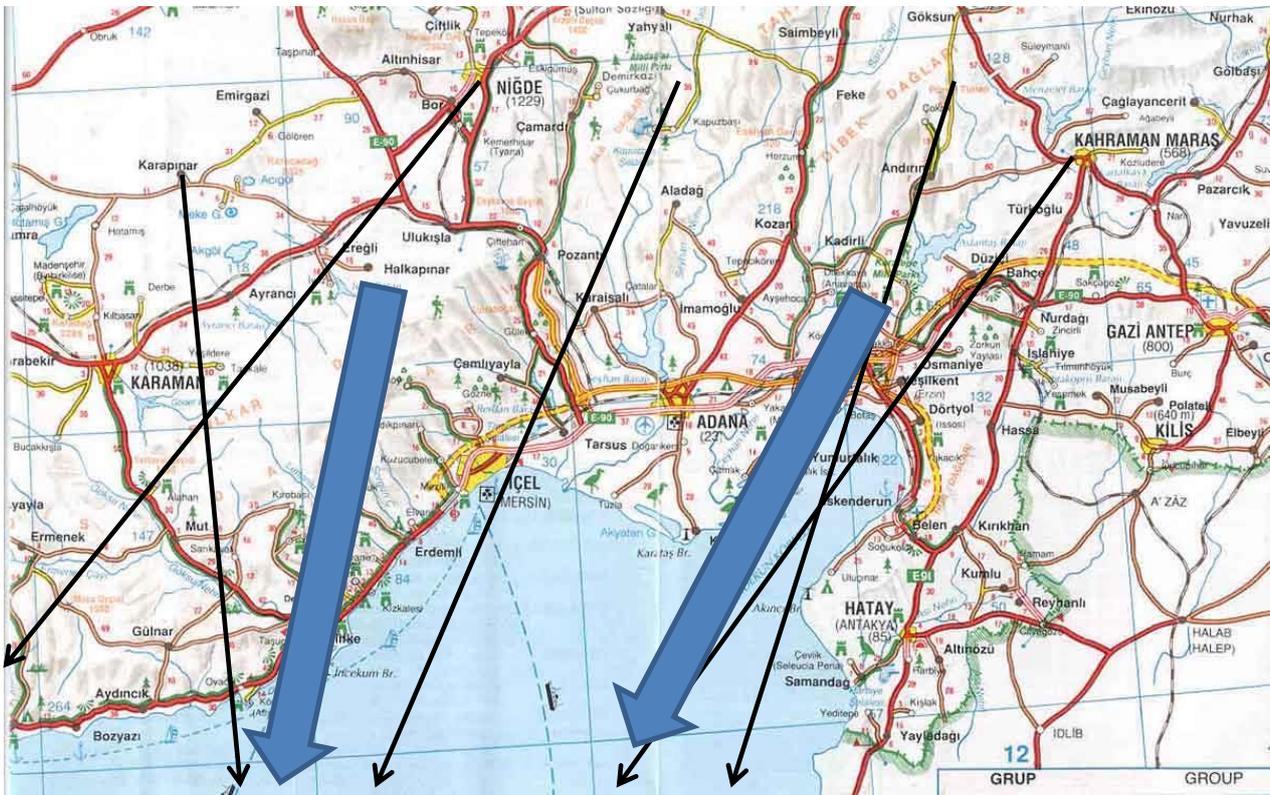


Рис. 1. Пример формирования агрегированных грузопотоков

Алгоритм кластерного анализа представлен на рис. 2 (сформирован на базе обобщения источников по кластерному анализу).



Данные о кластерах далее используются для формирования агрегированных грузопотоков. В качестве пунктов зарождения и стока агрегированных грузопотоков могут выступать «центры тяготения» полученных кластеров. Как известно, нахождение «центров тяготения» грузопотоков можно осуществлять следующим образом:

$$x_{ц.м.}^{ln(\kappa)} = \frac{\sum_{i \in K_l} Q_i \cdot x^{n(\kappa)}_i}{\sum_{i \in K_l} Q_i}, \quad y_{ц.м.}^{ln(\kappa)} = \frac{\sum_{i \in K_l} Q_i \cdot y^{n(\kappa)}_i}{\sum_{i \in K_l} Q_i} \quad (3)$$

где $x_{ц.м.}^{ln(\kappa)}, y_{ц.м.}^{ln(\kappa)}$ - координаты центра тяжести начала (окончания), l - номер кластера, K_l - множество элементов l -ого кластера.

Объемы агрегированных грузопотоков представляют собой сумму объемов, входящих в кластер грузопотоков:

$$Q^l = \sum_{i \in K_l} Q_i \quad (4)$$

Средний размер грузовой партии может определяться как средневзвешенный по кластеру:

$$q^l = \frac{\sum_{i \in K_l} Q_i \cdot q_i}{\sum_{i \in K_l} Q_i} \quad (5)$$

Таким образом, в дальнейшем используется следующая информация по агрегированным грузопотокам:

$$\left\{ Q^l, q^l, x_{ц.м.}^{ln}, y_{ц.м.}^{ln}, x_{ц.м.}^{lk}, y_{ц.м.}^{lk} \right\}, l = \overline{1, L} \quad (6)$$

где L – рассматриваемое количество кластеров.

Таким образом, в соответствии с результатами, полученными в ходе реализации алгоритма кластеризации мы получаем агрегированные грузопотоки. Следовательно, на следующем этапе можно приступить к отбору оптимальных портов тяготения для анализа потенциальных объемов работы универсальных судов. Соответственно, этим и будет обусловлен дальнейший ход исследований.

Выводы и перспектива дальнейшей работы по данному направлению

1. Сформулирован состав и взаимосвязь задач, требующих своевременного решения для отбора перспективных направлений работы универсального флота, а также оценки объемов его транспортной работы.

2. Определено, что на сегодняшний день вопросы отбора перспективных направлений для морского транспортного флота актуальны и представляют

повышенный интерес среди участников транспортного процесса в современной конкурентной среде.

3. Осуществлена кластеризация, в результате которой получены агрегированные грузопотоки.

4. Сформирована методологическая база, позволяющая приступить к отбору оптимальных портов тяготения и последующего анализа потенциальных объемов работы универсального сухогрузного флота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вятчин Д. А. Нечёткие методы автоматической классификации. — Минск: Технопринт, 2004. — 219 с.
2. Олдендерфер М. С., Блэшфилд Р. К. Кластерный анализ / Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: пер. с англ.; Под. ред. И. С. Енюкова. — М.: Финансы и статистика, 1989—215 с.
3. Айвазян С. А., Бухштабер В. М., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 607 с.
4. Дюрэн Б., Одделл П. Кластерный анализ. — М.: Статистика, 1977. — 128 с.
5. Бериков В. С., Лбов Г. С. [Современные тенденции в кластерном анализе](#) // Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы», 2008. — 26 с.
6. Tryon R.C. Cluster analysis. — London: Ann Arbor Edwards Bros, 1939. — 139 p.
7. Классификация и кластер. Под ред. Дж. Вэн Райзина. М.: Мир, 1980. 390 с.
8. Авен О. И., Ловецкий С.Е., Моисеенко Г.Е. Оптимизация транспортных потоков. М.: Наука, 1985. - 165с.
9. Москвичев О.В. Кластерная политика в повышении конкурентоспособности контейнерно-транспортной системы страны // Экспедирование и логистика, №3, 2008. С. 40-41.
10. Морозов В.Н. Кластерная организация международных транспортных коридоров на основе логистических центров. -М.: ВИНТИ РАН, 2009 450 с.