

## О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ МАРШРУТОВ

Сергеев А.В., Сергеева Н.А.

*Мурманский филиал ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций»,*

*Мурманск, Россия*

Транспорт — одна из важнейших отраслей хозяйства, выполняющая функцию своеобразной кровеносной системы в сложном организме страны. Он не только обеспечивает потребности хозяйства и населения в перевозках, но вместе с городами образует «каркас» территории, является крупнейшей составной частью инфраструктуры, служит материально-технической базой формирования и развития территориального разделения труда, оказывает существенное влияние на динамичность и эффективность социально-экономического развития отдельных регионов и страны в целом.

Гибкость, эластичность, возможность работать в разных, в том числе вероятностных, режимах, реализовывать «пиковые» потребности в перевозках — вот те требования, которые предъявляются к современным транспортным системам.

Пароходство, представляющее сложную транспортную систему, обладает всеми свойствами управляемой системы и одновременно имеет качественные особенности как социально-экономическая система. Пароходство, как особо сложную производственную систему, отличают особенности транспортной продукции, разнообразие техники (флот, портовая механизация и другие виды хозяйства), технология перевозок и навигационные условия, т.е. материальные или вещественные элементы управляемой системы, большое количество линейных подразделений (портов, заводов, пристаней, эксплуатационных участков), различные регионы деятельности (например, тысячи километров судоходных путей), где расположены многочисленные промышленные и сельскохозяйственные предприятия, проживает большое количество людей, пользующихся услугами водного транспорта. Транспортная продукция пароходства — это сам процесс перемещения. Такую продукцию, в отличие от промышленной и сельскохозяйственной, нельзя производить в запас — резервировать. Отсюда на морском и речном транспорте его резервы могут выражаться только в виде резервов провозной способности флота и пропускной способности портов и судоходных путей. Управление транспортом — это, прежде всего, эффективное использование таких основных эксплуатационных параметров, как провозная и пропускная способности транспортного предприятия (пароходства).

Если на большинстве видов транспорта транспортный процесс является непрерывным, то на водном — он сезонный, осуществляется только в течение навигации.

Сезонность работы водного транспорта усложняет и тем самым повышает роль управления транспортным процессом, его регулирования. Например, сезонность речного транспортного процесса усложняет формирование постоянно действующих линий движения судов, и, в конечном счете, ритмичность транспортного процесса. Повышенная необходимость регулирования транспортных процессов в сложных меняющихся условиях навигации и на большом регионе деятельности речного пароходства особо требует централизации управления. В этом смысле особую важность приобретают прогноз и оценка развития транспортной ситуации, проводимые с использованием методов моделирования.

Масштабность и одновременная сложность транспортных связей и процессов определяют и многообразие морских и внутренних водных транспортных систем, которые строятся на рациональном сочетании линейной, экспедиционной и рейсовой форм организации судоходства при ведущей роли линейного судоходства; на согласовании движения судов (составов) с обработкой в портах, увязки подачи каждого типа судна и состава под загрузку и разгрузку с пропускными способностями причалов; на рациональном распределении судов по направлениям грузопотоков и линиям в соответствии со специализацией каждого вида флота и типа судна, предъявляемыми требованиями к обеспечению безопасности судоходства, условиями плавания в бассейне и обработки их в портах, характером перевозимого груза; на использовании различных видов флота, а внутри каждого вида флота – судов различных типов, в сфере наиболее рационального их применения; на создании оптимальных условий для развития прогрессивных методов работы на флоте и портах; на обеспечении выполнения установленных планов эксплуатационной работы пароходства, нормативов и показателей использования флота и портов.

Необходимость совершенствования системы управления транспортными процессами ставит новые уникальные задачи. Моделирование маршрутов, как одна из важных и серьезных задач управления на водном транспорте, требует переосмысления методов и подходов к решению, а также применения новейших достижений в области информационных технологий. Современный подход к задаче моделирования маршрутов предполагает:

- интеллектуализацию алгоритмов решения и широкое применение эвристических методов;
- усложнение задачи путем перехода от классической схемы однокритериальной оптимизации к востребованному ныне методу векторной (многокритериальной) оптимизации решения;
- применение современных компьютерных средств и средств связи для решения проблем управления на транспорте в режиме реального времени.

Задачи, решаемые на водном транспорте, часто отличаются повышенной сложностью и являются так называемыми NP-сложными задачами (задача с нелинейной полиномиальной оценкой числа итераций решений). В связи с этим традиционные методы решения задач, хорошо зарекомендовавшие себя, здесь оказываются бессильны – сказывается повышенная требовательность к машинным ресурсам при реализации таких алгоритмов.

Другой проблемой, стоящей перед задачей моделирования транспортных маршрутов, является правильный выбор критерия оптимизации, способного эффективно решить возникшую задачу и помочь обосновать выбор этого решения. Для формирования критерия оптимальности решения задач маршрутизации в первую очередь используются простейшие количественные характеристики перевозочного процесса:

- объемно-массовые характеристики планируемого к перевозке груза;
- предельное число используемых транспортных средств;
- планируемая суммарная транспортная работа;
- суммарный пробег транспортных средств;
- суммарная продолжительность работы и др.

Ранее эти показатели образовывали наиболее простые критериальные функции, в качестве которых наиболее часто использовались:

- максимизация количества перевезенного груза;
- минимизация числа используемых транспортных средств для выполнения заданного объема перевозок;
- минимизация суммарной транспортной работы;
- минимизация общего пробега и др.

Теперь же перед отраслью стоит задача формирования многокритериальных функций оптимизации на основе описанных выше однокритериальных функций. Для получения параметров этих функций проводятся оценки взаимной близости критериев и их соизмерения. Постановка оптимизационных задач транспортного планирования с несколькими критериями оптимизации (многокритериальных задач или задач векторной оптимизации) – это следствие возникновения рынка транспортных услуг и естественное стремление транспортных предприятий удовлетворить интересы всех участников транспортного бизнеса, а не только грузополучателей или грузоотправителей.

Транспорт становится все быстрее и маршрут между двумя объектами занимает все меньше и меньше времени. В такой ситуации необходимо создание и внедрение систем реального времени, которые смогут позволить оперативно принимать управленческие решения.