

УДК 630\*377 (075.8)

ВОПРОСЫ АНАЛИЗА ОТРАСЛЕВОГО И ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО  
ПЛАНИРОВАНИЯ ПОСТАВОК КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Сушков С. И.<sup>1</sup>, Бурмистрова О. Н.<sup>2</sup>, Черников Э. А.<sup>1</sup>, Веселов С. Р.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный

лесотехнический университет им. Г. Ф. Морозова»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет»

Email: s.i.sushkov@mail.ru

Проблема анализа перевозок лесоматериалов к настоящему времени нашла широкое отражение в разнообразных интерпретациях применительно к конкретным ситуациям: перспективному и текущему планированию; магистральным, региональным транспортным системам различающихся по видам сыпучих материалов, различающихся по видам сообщения, категориям поездок и т. д. В них затрагиваются вопросы анализа взаимосвязи отраслевого и территориального планирования, формирования спроса на лесоматериалы, обуславливаемого взаимосвязями транспорта и расселения людей, анализа процессов формирования потоков в транспортных системах, участия в перевозках грузов разных видов транспорта с учётом их особенностей [1].

При этом в экономико-математических моделях, конструируемых для определения грузопотоков сыпучих грузов на транспорте, используют уже развитые к настоящему времени теории потоков в сетях, теорию графов, математическую теорию транспортных потоков и т. д.

Для дальнейшего совершенствования и выбора единой методической основы анализа грузопотоков необходимо обобщить имеющиеся работы в направлениях: расширить постановку задачи анализа и планирования потоков на транспорте, включая все межотраслевые аспекты; представить достигнутый уровень экономико-математического моделирования в формировании транспортных потоков; выявить наиболее широко используемые в практике анализа и планирования и наиболее обоснованные методы решения [2].

Традиционно к планированию грузопотоков данных грузов (в большинстве конкретных постановок) принято относить планирование объёмов и структуры перевозок (там, где это возможно, – определение транспортно-экономических связей и объёмов соответствующих корреспонденций) пла-

нирование и анализ загрузок элементов транспортной сети. В соответствии с этим – процесс формирования потоков часто делят на две стадии: на первой по показателям корреспонденции между узлами сети (объёмы, направления и прочие характеристики передаваемых ингредиентов); на второй стадии по установленным корреспонденциям формируют загрузки элементов сети – и определяют величины потоков на дугах. К задачам распределения потоков принято относить такие, в которых процесс образования потоков (и на первой и на второй стадиях) можно считать централизованно управляемым.

На первой стадии указываются направления и объёмы транспортировки лесных грузов и соответствующих им пунктов назначения. На второй стадии управление процессом формирования грузопотоков состоит в указании для каждой уже известной корреспонденции маршрута его следования, причём "центр" принимает решения с помощью критерия технико-экономического содержания. Такую систему передачи ингредиентов в сетевых структурах принято называть нормативной [3].

В тех случаях, когда процесс формирования грузопотоков и на второй стадии нельзя представить полностью централизованно управляемым, говорят о самоорганизации потоков. С такими случаями приходится иметь дело, когда потоки формируются в результате локальных взаимодействий ингредиентов под влиянием, прежде всего случайных факторов, внутренних для транспортной сети с заданными технико-экономическими характеристиками. При самоорганизации грузопотоков невозможно централизованно формировать шахматные таблицы корреспонденций и устанавливать для каждой из них обязательный маршрут следования. Здесь можно лишь косвенно влиять, например, на выбор маршрута следования корреспонденций путём изменения технико-экономических параметров элементов сети, выполнения определённых мер по организации движения, введения специального ценностного механизма и т. д.

Изучение самоорганизации грузопотоков сыпучих грузов на первой стадии процесса состоит в формировании корреспонденций, т. е. в моделировании выбора по индивидуальным критериям пунктов зарождения и погашения, что позволяет построить шахматную таблицу корреспонденций между узлами сети, когда известны суммарные по сети объёмы "отправления" и прибытия всех грузов данной номенклатуры [4].

Самоорганизация на второй стадии состоит в прогнозировании маршрутов следования сыпучих грузов каждой из указанных в шахматной таблице корре-

спонденций для определения результирующих загрузок элементов сети. При этом учитывается, что корреспонденции выбирают маршруты следования по собственным критериям.

Целесообразно расширить задачу анализа и планирования потоков на транспорте и понимать под этим комплекс взаимосвязанных задач, направленных на выявление рационального уровня потребностей в перевозках сыпучих грузов, согласования их с возможностями транспортной системы и формирование загрузок по всем подсистемам, различным их уровням и элементам.

В самой общей формулировке балансировка спроса на транспортную систему и мощность транспортной системы, обеспечивающих перевозки, заключается в выполнении для любого  $Q$ , принадлежащего периоду  $t_1, t_2$ , условия:

$$\int_Q^{t_2} P_C(t)dt \leq \int_Q^{t_2} P_T(t)dt, \quad (1)$$

где  $P_C(t)$  – плотность заявок на транспортные услуги в момент ( $t$ ), включая накопленные запасы местных грузов, подлежащие перевозке;  $P_T(t)$  – потенциал транспортной системы, обеспечивающей их удовлетворение.

Приведённые определения баланса спроса и предложения в общем виде недостаточно конструктивно. В нем не раскрываются способы формирования  $P_C$  и  $P_T$ , нет параметров управления для корректировки плана и отсутствует в явном виде территориальный аспект, что затрудняет переход от этой задачи (как задачи верхнего уровня) к следующим (традиционным) задачам [5].

Существуют расширенные постановки задачи перспективного анализа и планирования перевозок, не только включающие этапы балансировки спроса и предложения, и учитывающие территориальный аспект.

Остановимся подробнее на расширении и традиционной постановке задачи перспективного анализа и планирования грузопотоков, которое может обеспечить проверку сбалансированности спроса и предложения по продукции транспорта на этапе, предшествующем непосредственному учёту территориального аспекта в планировании перевозок.

На данном этапе выделим два момента.

I – определение потребностей в перевозках сыпучих грузов, сбалансированных с возможностями транспортной системы; II – формирование грузопотоков в транспортных сетях.

Исходными данными для решения задач I и II этапов являются все факторы

расселения: размещение производительных сил по территории, предполагаемые объёмы производства отраслей народного хозяйства в соответствии с генеральными схемами их развития, и прежде всего обрабатывающих отраслей промышленности, возможная структура и объёмы потребления их продукции; данные о подвижности населения и важнейших социально-экономических факторах; информация о возможностях обслуживающих инфраструктурных производств, и в первую очередь – о мощности транспортной системы; внешнеторговые экономические связи, экспорт, импорт, транзитные международные перевозки по территории страны.

В результате решения задач I и II этапов могут быть получены величины загрузок существующей транспортной сети всех видов транспорта с указанием их структуры.

Учитывая, потребности в перевозках сыпучих грузов (каменных материалов) должны быть общественно необходимыми и согласованными с возможностями существующей и развиваемой транспортной системы, предварительную стадию анализа и планирования перевозок, как уже отмечалось, необходимо осуществлять на межотраслевом уровне. Для этого могут быть использованы различные модели и методы межотраслевого баланса. Которые позволяют включать транспорт в целом или по видам перевозимых лесных грузов, в стоимостном и натуральном выражении и т. д. (в зависимости от того, как и в каких единицах будут указаны показатели (удельные показатели транспортной работы, материальных, финансовых, трудовых ресурсов для транспорта и т. д.)). По данным моделям можно примерно сбалансировать спрос и предложения на транспортные услуги без привязки к территории, т. е. рассчитывать в агрегированном виде объём и структуру перевозок лесных грузов (без направлений), возможные объёмы грузооборота – как предварительные значения показателей работы транспорта – и ограничения по ресурсам на его развитие.

При переходе к отраслевому уровню анализ потребностей в перевозках необходимо вести с учётом пространственно-сетевых характера лесовозного транспорта – как отрасли. Поэтому этот переход может быть сделан только с помощью территориального разреза: по важнейшим видам грузообразующей продукции строят специальные территориальные балансы, которые разрабатывают параллельно с планами производства других отраслей строительного комплекса.

Шахматные таблицы корреспонденций (меж- и внутрирайонные) вначале планируют по всем видам транспорта и номенклатуре грузов, на основе таких шахматных таблиц корреспонденций можно определить искомые загрузки грузопотоков по сети автомобильных дорог.

Таким образом, задачу анализа и планирования можно представить в виде последовательности взаимосвязанных задач, охватывающих все стадии планирования, от концепции до проекта плана:

- 1 Формирование на перспективу спроса на транспортную продукцию, а также балансировка спроса и предложения на основе межотраслевого баланса.
- 2 Разработка территориальных балансов производства и потребления по важнейшим видам грузообразующей продукции.
- 3 Составление общих шахматных таблиц корреспонденций.
- 4 Распределение перевозок между видами транспорта.
- 5 Составление шахматных таблиц корреспонденций по видам транспорта,
- 6 Определение грузовиков элементов грузопотоками.

Естественно, что конкретный набор таких задач, их постановка, соответствующие экономико-математические модели и формируемые с их помощью показатели различаются для разных стадий подготовки и анализа результатов, для разных видов планов и т. д.

Вся дальнейшая постановка задачи строится в предположении, что спрос на транспортную продукцию выявлен, сбалансирован и ресурсные ограничения получены. Полученные объёмы и структура перевозок (через территориальные балансы) представляют собой исходную информацию для задачи формирования корреспонденции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сушков, С. И. Оптимизация параметров транспортных процессов на предприятиях лесопромышленного комплекса [Электронный ресурс] / С. И. Сушков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 76 (02).
- 2 Сушков, С. И. Разработка основ теории управления и принятия решений на предприятиях лесопромышленного комплекса [Электронный ресурс] / С. И. Сушков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 75 (01).
- 3 Сушков, С. И. Разработка оптимизационных методов принятия решений на предприятиях лесного комплекса [Текст] / С. И. Сушков, О. Н. Бурмистрова // Лесотехнический журнал. – 2013. – № 1 (9). – С. 172-177.
- 4 Бурмистрова, О. Н. Разработка теоретических основ рационального

распределения промышленных объектов лесного комплекса [Текст] / О. Н. Бурмистрова, А. С. Сушков, С. И. Сушков, В. А. Бурмистров // Efektivni nastroje modernich ved – 2014 : materialy 10 mezinarodni vedecko-prakticka konference, 27 dubna-05 kventa 2014 roku. – Praha : Education and Science s.r.o, 2014. – Dil 32 : Technike vedy. – S. 3-10.

5 Сушков, С. И. Принципы решения задач управления в многоуровневых транспортно-производственных системах лесного комплекса [Текст] / С. И. Сушков, О. Н. Бурмистрова, Ю. Н. Пильник // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11, ч. 2. – С. 317-321.