

УДК 658.13

*О. Н. ЛАРИН, доктор технических наук, З. В. АЛЬМЕТОВА, старший преподаватель, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск*

## РАЗВИТИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРАНЗИТНЫХ ПЕРЕВОЗОК УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Рассматривается состояние транзитных перевозок Уральского региона в настоящее время по наиболее загруженным направлениям, определяются прогнозы межрегионального и внешнеторгового транзита. Прогнозирование объемов транзитных перевозок напрямую связано с прогнозированием интенсивности. Приводятся основные методы прогнозирования интенсивности движения на автотранспортных магистралях. По результатам исследования даны рекомендации по развитию транзитных перевозок региона.

**В**связи с активным участием России в интеграционных процессах с зарубежными странами заметно возрастают объемы международных автомобильных перевозок грузов внешней торговли транзитом по транспортным системам регионов. Задача реализации внешнеэкономического потенциала страны обуславливает необходимость повышения эффективности межрегионального и внешнеэкономического транзита.

В последнее время заметно увеличилось участие автотранспортных систем регионов в обслуживании всех видов транзитных сообщений. Вопросы развития и функционирования транспортных систем регионов являются предметом современных исследований многих авторов, например, В. В. Сильянова, Л. Б. Миротина, А. А. Чеботаева, Т. А. Прокофьевой, В. М. Беляева, В. С. Лукинского, В. М. Николашина, Л. Г. Резника, М. Б. Петрова, Н. П. Каючкина и многих других.

Однако, не многие авторы в исследованиях современного состояния автотранспортных систем транзитных регионов страны рассматривают вопросы прогнозирования потенциала транзитных перевозок. В этой связи представляется актуальным проведение анализа состояния транзитных перевозок Уральского региона за последние годы по наиболее загруженным направлениям и прогнозирование на его основе потенциала автотранспортных систем региона по эффективному обслуживанию транзитных потоков.

Уральский регион в последнее время занимает одно из ведущих мест в народном хозяйстве страны. По грузообороту автомобильный транспорт на Урале занимает третье место после железнодорожного и трубопроводного. Современная хозяйственная структура Уральского региона имеет ярко выраженную индустриально-сырьевую направленность – более половины валового продукта в структуре экономики приходится на долю отраслей промышленности. Производя более 14 % валового внутреннего продукта, доля Уральского региона в общем объеме экспорта страны составляет 12 %, импорта – 7,4 %. Таким образом, степень использования экспортного потенциала региона достаточно высока [3].

В структуре внутреннего транзита выделяется две разновидности транзитных сообщений: межрегиональный и внешнеторговый транзит. Межрегиональный транзитный поток в основном обусловлен социально-экономическими связями (промышленными, торговыми, культурными и пр.) регионов страны, транспортные сообщения между которыми выполняются транзитом по

транспортным сетям смежных регионов. Внешнеторговый транзит образуется в результате осуществления экспортно-импортных торговых связей отдельных регионов с зарубежными странами, когда внешнеэкономический грузопоток следует транзитом по транспортной сети других регионов, расположенных по направлению к таможенным пунктам пропуска через государственную границу.

Прогнозирование развития транзитных перевозок Уральского региона необходимо рассматривать в рамках реализации сценария инновационного развития, который предполагает формирование в Российской Федерации модели инновационного, социально ориентированного роста, принятой в качестве стратегической цели [4].

По прогнозам инновационного варианта развития транспортной системы при умеренном росте национальной экономики темпы роста объемов перевозок грузов автомобильным транспортом по стране составят около 5 % в год. При этом ежегодный рост межрегионального транзита составит около 3 %. Объемы транзитных перевозок грузов через территорию России с 2010 по 2030 годы увеличатся более чем в 2 раза [5]. При реализации данного варианта транспортная система страны должна развиваться опережающими темпами по сравнению с отраслями экономики и социальной сферой, для того чтобы снять инфраструктурные ограничения перспективного социально-экономического развития страны, зависящие от транспорта.

Важное стратегическое значение для национальных интересов России в последнее время приобретает южное направление транзитных перевозок, так как через российско-казахстанскую границу осуществляются международные перевозки с Казахстаном и со странами Центральной Азии, Китаем, а также перевозки транзитных грузов между этими странами и странами европейского континента. Очевиден и рост грузообмена через автомобильные пункты пропуска на российско-казахстанской границе, что обусловлено высокими темпами роста внешней торговли России с азиатскими странами. По итогам 2010 и 2011 гг. товарооборот между Россией и Китаем составил 55,45 и 69,3 млрд. дол. США соответственно. К 2015 году ожидается его увеличение до 105 млрд. дол. США [8]. Товарооборот с Казахстаном в 2010 и 2011 годах составил 15,8 и 23 млрд. дол. США соответственно. Планируется его увеличение в 2015 году до 55 млрд. дол. США [3].

В последние годы отмечается существенный рост нагрузки транзита на автотранспортные системы

Уральского региона, которая носит неравномерный характер. Прогнозирование объемов транзитных перевозок напрямую связано с прогнозированием интенсивности движения на автотранспортных магистралях. Методы прогнозирования интенсивности движения и закономерности разработки прогнозов тесно связаны друг с другом. Конкретные методики, по которым ведётся прогнозирование, образуются путём оптимального сочетания нескольких методов сообразно цели и задачам исследования. Наибольшее распространение получили три класса методов прогнозирования интенсивности движения: экстраполяция (с учётом особенностей динамики развития транзитных потоков, возможных отклонений динамического временного ряда под воздействием факторов прогностического фона), моделирование (имитационные, операциональные, сетевые и др. модели), опрос экспертов (опрос экспертов и населения, прогнозные сценарии, матрицы взаимовлияющих факторов типа "проблемы — возможные способы их решения" и т. п.). Но такая классификация условна, т. к. прогностические модели предполагают экстраполяцию и экспертные оценки, последние представляют итог экстраполяции и моделирования экспертом транспортных потоков.

Расчет существующей и прогнозирование перспективной интенсивности движения на автомобильных дорогах заключается в определении вероятного количества автотранспортных средств, совершающих поездки между пунктами на рассматриваемой территории, корреспонденции между которыми являются значимыми. При этом прогнозирование интенсивности движения сводится к формированию потоков имеющегося или перспективного парка автотранспортных средств на соответствующей сети автомобильных дорог рассматриваемой территории. Реализация программ развития сети автомобильных дорог, особенно в части сокращения перепробега, оказывает существенное влияние на эффективность работы автотранспорта и сопровождается изменениями его интенсивности и маршрутов движения. Эти изменения связаны с генерацией автотранспортных потоков и их перераспределением на сети дорог. Чем более существенны изменения в сети дорог, тем значительнее изменения в объемах и маршрутах автотранспортных потоков. Изменения последних могут быть выявлены только в результате учета изменений в условиях движения автотранспорта, совершающего поездки между пунктами. Такая методика расчета существующей и перспективной интенсивности потоков основана на гравитационной модели (взаимодействие между городами, регионами). Характерная черта этой модели заключается в том, что сила взаимодействия (интенсивность потоков) в ней зависит от значимости (величины) объектов и расстояния между ними.

Такие модели применяются при исследовании товарных потоков между парами пунктов. В них учитываются социально-экономические факторы, определяются экспортные возможности и импортные потребности торговых партнеров, факторы, относящиеся к продвижению товарного потока (расстояние, наличие таможенных барьеров и т. п.).

Методы косвенных вычислений позволяют оценить ожидаемую интенсивность движения на автомобильных

дорогах без проведения детальных экономических изысканий в части сбора данных об объемах грузовых и пассажирских перевозок [2].

Для прогнозирования интенсивности движения автомобильного транспорта также применяются математические методы, которые базируются на статистическом материале об объекте прогнозирования и определяют темпы и тенденции его развития. По принципу использования единого методического аппарата обработки исходной информации данные методы разделяются на следующие:

1 Прогнозная экстраполяция, которая основана на математической экстраполяции, при которой выбор аппроксимирующей функции осуществляется с учетом условий и ограничений развития транспортных потоков и прогнозная интерполяция, которая основана на математической интерполяции. Метод экстраполяции является эффективным для прогнозов с периодом упреждения в 3–7 лет.

2 Факторное регрессивное моделирование.

При прогнозировании потребностей в перевозках часто используется метод множественной регрессии. Например, на основе уравнения множественной регрессии, учитывающего такие показатели, как валовый национальный продукт, национальный научно-технический уровень, объемы грузопотоков, коэффициент промышленного роста и ряд других, можно определить объемы грузовых транзитных перевозок. Коэффициенты регрессии в этом случае определяются на основе исходных данных стандартным методом наименьших квадратов. Методы регрессивного моделирования позволяют количественно оценить прогнозные значения искомого параметра с определенной гарантией, так как вид функциональной зависимости выбирается по результатам расчета точности аппроксимации статистического ряда, а сама модель этой зависимости включает значение доверительного интервала. К числу наиболее отработанных методов этой группы следует отнести парную и множественную регрессии. Эти методы достаточно просты, так как для получения прогнозного значения зависимой переменной порой достаточно иметь графическое отображение исходной информации.

Более сложным и потому реже используемым методом прогнозирования транспортных потоков является факторный анализ. Этот метод состоит в комбинировании большого числа входных переменных в существенно меньшее число групп, включающих сильно коррелирующие переменные. Иногда данный метод используется перед применением регрессионного анализа, благодаря чему последний становится более эффективным.

При прогнозировании потребностей в региональных транзитных перевозках возможно также применение имитационных моделей, реализованных на вычислительной технике. Хотя первоначально эта модель предназначалась для предсказания конъюнктуры рынка, тем не менее оказалось возможным прогнозировать тенденции изменения характеристик автомобильного транспорта (например, необходимость в новых магистральных дорогах, рост объемов перевозок и их стоимости, развитие средств обслуживания грузопотоков, улучшение перевозки грузов, технического обслуживания транспортных средств) [5].

На маршрут прохождения экспортно-импортных грузопотоков по транспортным системам регионов вли-

яют конфигурация транспортной сети и расположение таможенных пунктов пропуска через государственную границу. Наибольший объем внешнеэкономической транзитной нагрузки приходится на приграничные регионы страны, через которые проходят магистральные пути федерального значения, используемые для межрегиональных и международных сообщений.

Основной поток транзитного автотранспорта по коридору «Китай – Казахстан – Россия – ЕС» в настоящее время проходит через многосторонние автомобильные пункты пропуска (МАПП) «Бугристое» и «Петухово», расположенные соответственно в Челябинской и Курганской областях на российско-казахстанской границе. На данные пункты пропуска приходится 91 % от общего количества грузовых транспортных средств, пересекающих границу.

По статистическим данным [3] объем транзитных перевозок через МАПП «Бугристое» и МАПП «Петухово» с 2007 по 2011 годы вырос на 323,4 % и 137,5 %, а к 2015 году прогнозируется его увеличение на 140 % и 117 % соответственно. В минувшем году регион предоставлял экспортные услуги более 10 странам. Общий их объем составил 13,1 млн тонн на сумму 16,6 млрд дол. США. По сравнению с соответствующим периодом прошлого года, стоимостный объем экспорта вырос на 1 млрд дол. США.

На этих данных может быть основан прогноз интенсивности движения транзитных сообщений региона.

Вследствие асинхронной динамики транзитных перевозок через МАПП «Бугристое» и МАПП «Петухово», объем вывозимых грузов внешнеэкономического транзита из региона в 4,7 раза превысил объемы ввозимых грузов внешнеэкономического транзита. Согласно данным о загрузке автомобилей, обслуживающих потоки грузов внешнеэкономического транзита через МАПП «Бугристое» доля порожних автомобилей, следующих из Казахстана через Челябинскую область в регионы России в среднем составляет 82,8 %, доля порожних автомобилей, следующих из регионов России через Челябинскую область в направлении Казахстана, в среднем составляет 20,3 % [3]. Такое несоответствие между объемами ввозимых и вывозимых грузов обусловлена неравномерностью грузопотоков по направлениям перевозок и отражается на уровне использования провозных возможностей автотранспортной системы региона.

На основании проведенного анализа состояния вопроса исследования были сделаны следующие выводы:

– в структуре внутренних транзитных сообщений выделяется две разновидности: межрегиональный и внешнеторговый транзит, основное отличие которых состоит в том, что при межрегиональном транзите груз между отправителем и получателем перевозится по транспортным системам регионов страны без выхода за пределы национальной границы, а при внешнеэкономическом транзите отправители (экспортеры) и получатели (импортеры) грузов располагаются на территории разных государств, но один из них обязательно должен принадлежать к тому же государству, в состав которого входит транзитный регион;

– прогнозирование объемов транзитных перевозок Уральского региона необходимо рассматривать в рамках реализации сценария инновационного развития;

– в связи с увеличением за последние годы внешнеторгового оборота Уральского региона, возросла нагрузка транзита на автотранспортные системы региона. Неравномерность нагрузки на транспортные сети напрямую связана с интенсивностью движения на них. Для ее прогнозирования применяются методы, основанные на различных характеристиках и факторах;

– учитывая выявленный характер связи между динамикой объемов транзитных перевозок и количеством груженого транспорта, а также возвратность сообщений транзитного транспорта, можно утверждать, что увеличение объемов перевозок по наиболее грузонапряженному направлению для конкретного региона назначения транзитных грузов приведет к пропорциональному увеличению интенсивности движения транзитного транспорта, обслуживающего соответствующий регион назначения;

– дальнейшее развитие транзитных перевозок позволит реализовать уникальный транзитный и ресурсный потенциал региона, который не в полной мере используется в настоящее время. Увеличение объемов перевозок приведет к увеличению внутреннего и внешнего товарооборота региона, который будет стимулировать спрос на межрегиональные и внешнеэкономические транспортные транзитные услуги. Значительно увеличится загрузка региональных транспортных сетей, эффективность которых снизилась в последнее время.

#### Список литературы

1 **Ларин, О. Н.** Современные задачи развития транзитных провозных возможностей транспортных систем / О. Н. Ларин, Э. Р. Латыпов, В. В. Вязовский // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2011. – № 3 (22). – С. 57–62.

2 **Ларин, О. Н.** Развитие транзитного потенциала автотранспортных систем регионов: научная монография / О. Н. Ларин [и др.]. – М.: ВНИТИ РАН, 2010. – 344 с.

3 Таможенная статистика внешней торговли Челябинской области: годовой сборник / Федеральная таможенная служба. – Екатеринбург: Уральское таможенное управление, 2011. – 79 с.

4 Федеральная целевая программа «Транспортная стратегия РФ на период до 2030 г.»: утв. постановлением Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-Р.

5 Министерство транспорта Российской Федерации: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.mintrans.ru](http://www.mintrans.ru).

Получено 11.03.2013

**O. N. Larin, Z. V. Almetova.** Development and forecasting of transit of the Ural region.

The article considers the status of transit in the Ural region on the most loaded areas and defines the forecasts of interregional trade and transit. Predicting the volume of transit traffic is directly related to the prediction of intensity. The article presents the basic methods of forecasting traffic on the highways. The study made recommendations for the development of transit in the region.