
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА*

Гимади И.Э., Добродей В.В., Матушкина Н.А.

В работе анализируются подходы к анализу проблем развития регионального транспортного комплекса. Предложена модель оценки вариантов развития транспортной сети территории, учитывающая методические и информационные трудности территориального прогноза.

Исследование проблем развития территориальной транспортной инфраструктуры приобрело высокую значимость и актуальность на всех уровнях государственного регулирования и управления. Развитие транспортной сети способствует росту эффективности освоения новых источников сырья, природных богатств, снижению совокупных издержек в базовых и обслуживающих отраслях экономики на территории, решению социальных проблем, успешной интеграции территориального хозяйственного комплекса в мировую хозяйственно-экономическую систему. Транспорт должен рассматриваться как одна из приоритетных отраслей, опережающее развитие и стабильное функционирование которой являются необходимым условием общего экономического роста в условиях рынка. Еще в 1960-е годы С.Г. Струмилин сформулировал утверждение, справедливое и в современных условиях хозяйствования, о том, что "некоторый резерв транспортных ресурсов представляется нам одним из самых целесообразных видов резерва, ибо его отсутствие может превратить транспорт, являющийся одним из самых мощных факторов хозяйственного развития, в один из самых серьезнейших тормозов этого развития" [1].

Уровень развития транспортной инфраструктуры должен соответствовать общему уровню развития производительных сил региона, учитывать специфические особенности функционирования и потребность в ней всех элементов хозяйства региона и населения. Внутриотраслевые связи транспорта исследованы в достаточно полной мере (именно с транспорта началось у нас использование оптимизационных методов и моделей), в то время как внешние связи отрасли с элементами хозяйства изучены явно недостаточно. На сегодняшний день реальных подходов к формированию транспортной сети и прогнозированию оптимальных темпов роста транспортного комплекса с учетом потребностей народного хозяйства не разработано. В этой связи с целью построения обоснованных прогнозов территориального развития транспорта необходимо выбрать, доработать и адаптировать такие модели и методы, которые в наибольшей степени отражают специфические свойства и характеристики хозяйства конкретных территорий.

При моделировании транспортного комплекса региона целесообразно представлять магистральный транспорт территории как часть составного элемента ее хозяйства. В таком случае могут быть решены проблемы корректной взаимосвязки планов развития производства и транспорта, а также соответствующего распределения в динамике важнейших ресурсов многоцелевого назначения между транспортными и нетранспортными отраслями.

Одним из основных принципов моделирования транспортных систем является необходимость учета как прямого воздействия "производство – транспорт", так и об-

*Работа выполнена при поддержке РГНФ (проект № 04 – 02 – 83217а/У).

ратного его влияния на производство и социальную сферу (рис. 1). Практическая реализация в расчетах сформулированных установок возможна только при наличии соответствующего модельного и методического обеспечения. К сожалению, можно констатировать, что в настоящее время отсутствуют развитые специализированные прикладные системы, ориентированные на комплексный учет и решение транспортных проблем территории.

Имеется определенный опыт эксплуатации модельного комплекса "СИРЕНА", разработанного в ИЭ и ОПШ СО АН СССР [2]. Расчеты по этому программному комплексу могут служить источником получения первичной информации по транспортным потокам, сбалансированным с возможностями и потребностями производства.

Для успешной реализации моделей развития региональной транспортной системы, по нашему мнению, необходимы прогнозы развития и пространственного размещения ведущих производственных многоотраслевых комплексов территории, систем их материально-технического снабжения и оценка соответствующих прогнозных изменений грузопотоков. На рис. 2 представлена укрупненная схема анализа и прогнозирования развития транспортного комплекса с учетом потребностей народного хозяйства.

В практических исследованиях многие вопросы, связанные с прогнозом грузопотоков, могут исследоваться локально, и полученная информация используется в транспортном блоке в качестве экзогенных (сценарных) параметров. Аналогичным образом используются характеристики территориальных программ развития и размещения производства, территориальных фрагментов целевых федеральных и региональных программ. В транспортном блоке должны учитываться (с территориальной привязкой) основные показатели действующих и проектируемых мероприятий по развитию сети, последствия реализации крупнейших территориальных проектов. Наиболее сложным моментом таких оценок является корректное отражение результатов развития глобальных транспортных коридоров.

В некоторых работах предлагается реализовать весьма сложные схемы расчетов по системе взаимосвязанных моделей разного уровня [3]. Однако, на наш взгляд, практическая реализация таких сложных схем представляет определенные трудности, а ввиду большого количества допущений надежность полученных результатов будет невысокой.

Более приемлемым с практических позиций подходом, по мнению авторов, представляется использование агрегированной модели развития хозяйства территории с выделенным (и детализированным) транспортным блоком.

Обычное представление транспортного блока (ТБ) в моделях регионального уровня (территориальных моделях) сводится к описанию и формализации развивающейся транспортной сети и потоков в ней. Решение задач развития в ТБ на основе выделенных промышленных узлов – ведущих структурных элементов хозяйства территории – позволяет в существенной степени учитывать специфические, территориально обусловленные особенности воспроизводственных процессов.

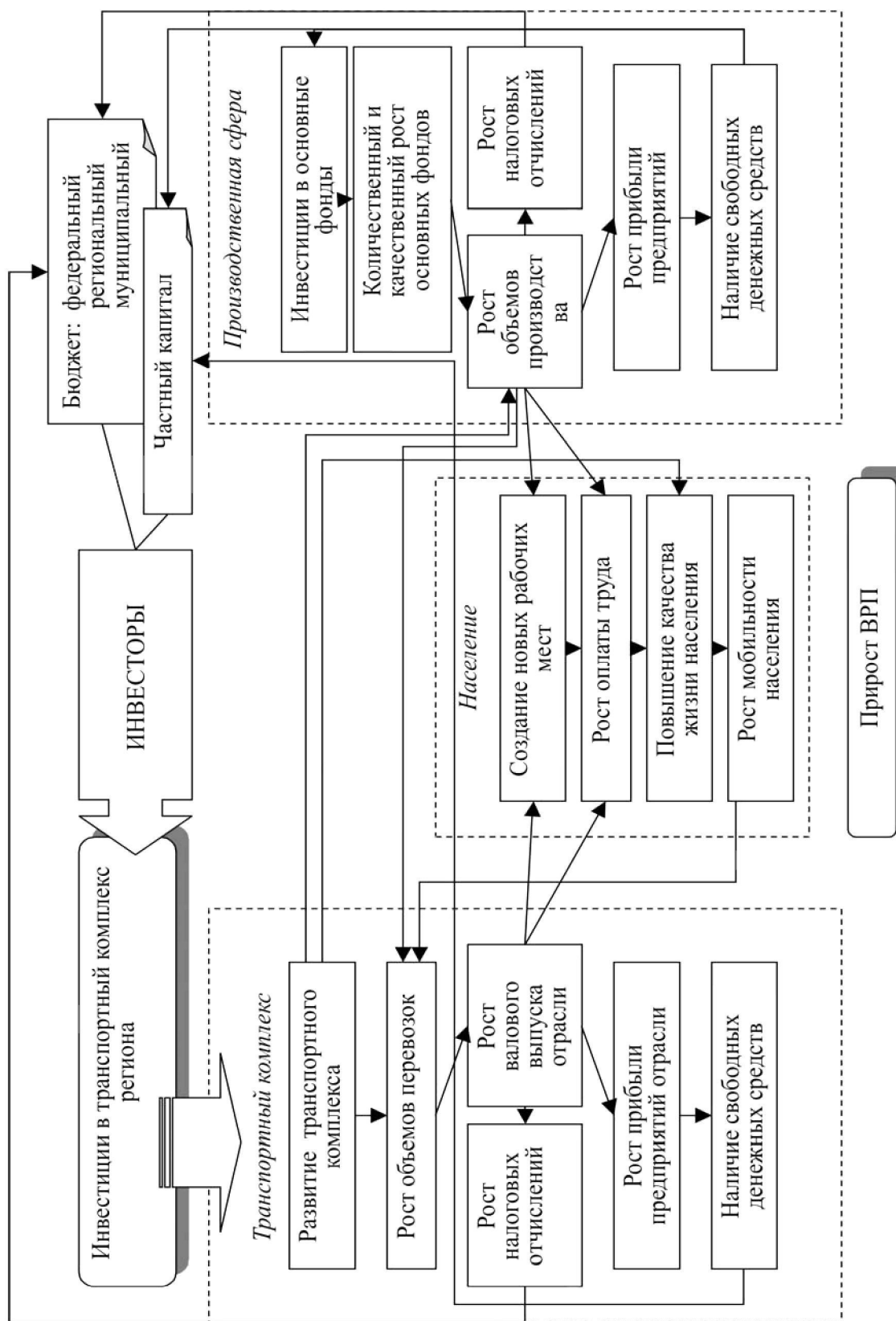


Рис.1. Схема взаимосвязей развития производственной, социальной сферы и инвестиций в транспортный комплекс региона

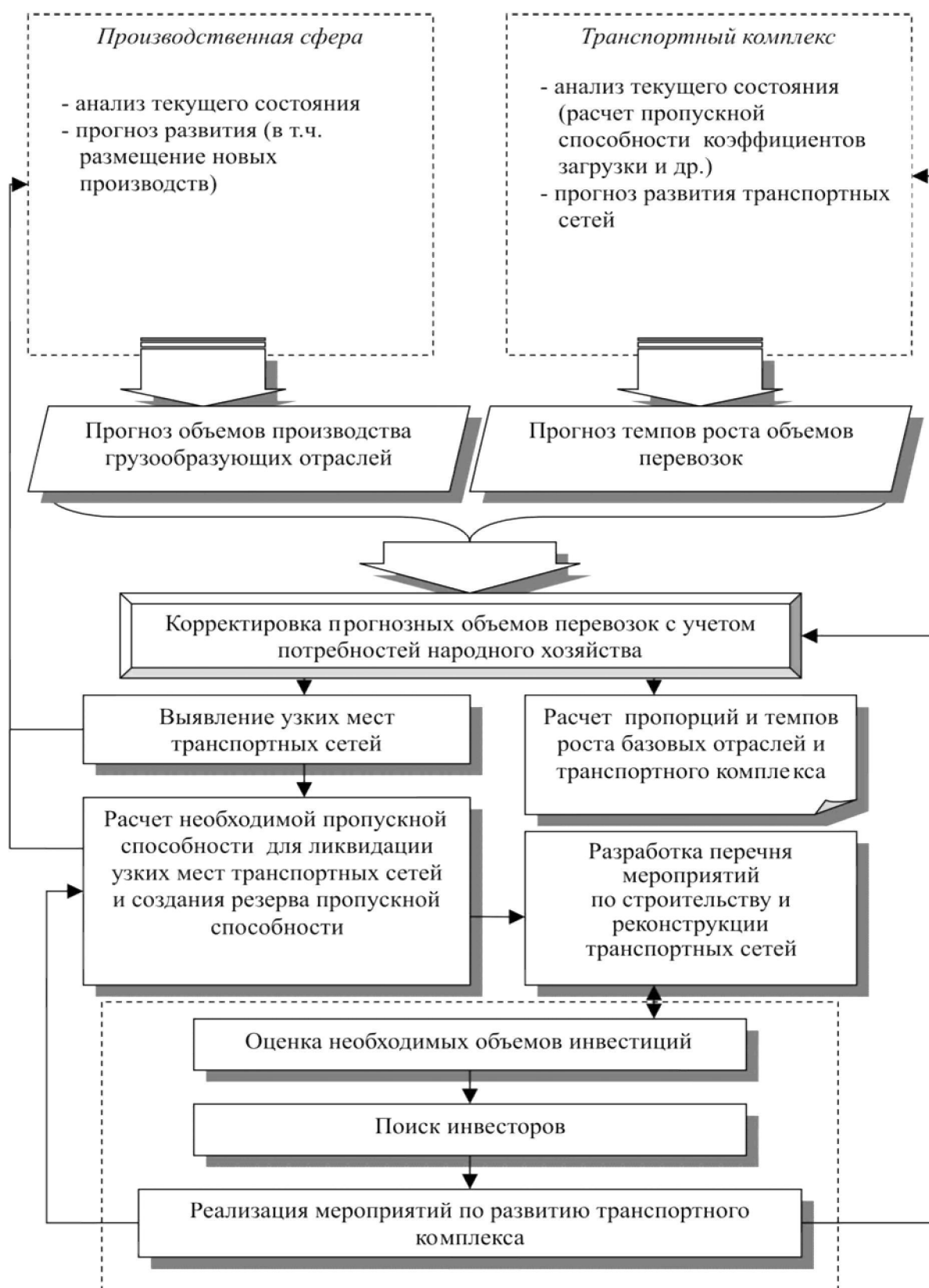


Рис. 2. Укрупненная схема анализа и прогнозирования развития транспортного комплекса с учетом потребностей народного хозяйства

Использование в качестве узлов сети центров транспортных районов является, по нашему мнению, нецелесообразным. Такой метод упрощения расчетов не позволяет осуществить корректную оценку эффективности различных вариантов развития транспортной системы. Более адекватным является формирование сценариев развития транспортной инфраструктуры с выделением конкретных отдельных проектов, программ, мероприятий по развитию транспортной сети.

Таким образом, в качестве основных задач прогнозирования развития транспортного комплекса можно выделить следующие:

1) оценка текущего состояния транспортной сети, формирование агрегированных грузопотоков, оценка загрузки транспортных сетей;

2) прогноз развития хозяйственного комплекса территории и определение перспективных объемов отправления и прибытия грузообразующих видов продукции, выработка рекомендаций по сдвигам, обусловленным более корректным учетом транспортного фактора в вариантах развития и размещения производства территории (формирование прогнозов производства грузообразующих отраслей и изменений в транзитных перевозках);

3) формирование перспективных потоков прочих грузов и пассажиропотоков;

4) определение наиболее актуальных направлений развития транспортной сети;

5) формирование и выбор проектов и мероприятий по развитию транспортной сети территории, определение структуры и динамики необходимых затрат на развитие транспорта;

6) оценка эффективности проектов по развитию транспортной сети территории.

С некоторой долей условности традиционные подходы, используемые при моделировании транспортного комплекса, можно разделить на несколько групп [4]. К *первой группе* отнесем *статические однопродуктовые модели*, в которых анализируются проблемы размещения производства. Структура таких моделей предусматривает возможности расчетов для оценки направлений развития производства (в том числе – за счет нового строительства). При этом учитываются все существенные факторы, влияющие на эффективность вариантов, но транспортные издержки анализируются отдельно, как одна из важнейших составляющих затрат. Простейшие модификации таких моделей (линейные однопродуктовые модели размещения производства в статической постановке) сводятся к схеме открытой транспортной задачи, более сложные – учитывают нелинейную зависимость затрат от объемов производства, а также пропускные способности участков транспортной сети территории. В наиболее сложных и гибких по структуре моделях этой группы используются различные способы формализации проблемы. В постановках задач применяются сетевые и вариантные модели размещения, а также их комбинации. Модификация структуры этих моделей позволяет также сопоставить различные варианты развития сети.

К сожалению, структура однопродуктовых моделей не позволяет адекватно отобразить даже текущие грузопотоки. Поэтому известные варианты дальнейшего усложнения моделей этого типа в форме статических многоэтапных задач размещения производства являются, по нашему мнению, недостаточно конструктивными. В таких моделях исходное добываемое сырье, промежуточная и конечная продукция представляются в виде единых агрегатов, что не позволяет осуществить глубокий и объективный прогноз грузопотоков. Более того, такой подход искажает даже существующие (текущие) производственно-технологические взаимосвязи предприятий и территорий.

Вторая группа моделей – *динамические однопродуктовые модели размещения производства*, включает непрерывные и варианты постановки. Их отличие от моделей первой группы в основном сводится к явному учету временного фактора в развитии производственных мощностей. Поэтому модели этого типа характеризуются теми же недостатками, что и модели первой группы.

Третья группа моделей – *многопродуктовые статические модели размещения производства*. Они представляют собой обобщение моделей предыдущих двух групп, и их структура нацелена на оценку вариантов развития производственных мощностей и транспортных потоков нескольких видов продукции. Модели этой группы можно упорядочить по степени приближения их формальных соотношений к реальным характеристикам анализируемых процессов и проблем. Основные типы моделей, для которых известны многочисленные модификации, – линейные и нелинейные статические модели, варианты сетевые постановки, учитывающие пропускные способности транспортной сети. Отметим, что производственный межотраслевой блок моделей такого типа может быть достаточно корректным только при использовании информации базового и перспективного межотраслевых балансов (МОБ) территории. К сожалению, такая информация для большинства территорий в настоящее время либо полностью отсутствует, либо степень ее агрегированности существенно ограничивает ее применение для исследования нашей проблематики.

Чаще всего в практических расчетах ограничиваются сопоставлением вариантов развития предприятий-поставщиков продукции, сценарный подход к оценке потребностей применяется редко. Тем не менее, структура многопродуктовой модели размещения в сетевой постановке при условии ее информационной обеспеченности является одной из наиболее подходящих для целей адаптации к анализу проблем развития транспортной сети территории.

Мы не рассматриваем вариантную многопродуктовую многоэтапную модель размещения производства в качестве приемлемой основы для оценки направлений развития РТК. Чрезвычайная громоздкость ее структуры и значительные информационные трудности при реализации расчетов делают ее применение затруднительным. По нашему мнению, текущие и прогнозные кольцевые грузопотоки более удобно формализовать и оценивать непосредственно в рамках транспортного блока. Это же относится и к отражению постоянных прямых связей предприятий.

Четвертая группа моделей включает различные варианты прямого учета временного фактора – *динамические многопродуктовые модели размещения и развития производства*. Здесь имеются варианты с различными способами учета лага реализации капитальных вложений, а также их детализации. Оценку сценарной динамики развития производства и потребностей в грузоперевозках как основы для сопоставления проектов развития РТК удобнее всего осуществлять (при использовании моделей размещения и развития) путем преобразования многопродуктовой модели размещения в сетевой постановке к динамическому виду. Обычно используется дискретное время – то есть весь период прогноза разбивается на несколько временных интервалов. В рамках нашей проблемы наиболее подходящим будет традиционный подход – использование пятилетних периодов. Такой подход в практике расчетов получил название "полудинамического". Дискретный учет временного фактора практически не усложняет логику модели, а способы интегрирования итоговых показателей, формирования текущих и суммарных ограничений и, соответственно, реальной зоны выбора траекторий развития системы методически обоснованы. Информационные трудности здесь увеличиваются

по сравнению со статическими постановками – кроме текущих территориальных МОБ необходима информация для обоснования допустимых траекторий развития хозяйства [5].

К пятой группе моделей можно отнести все модификации, основанные на непосредственном моделировании задач развития РТК. Фактически их можно рассматривать как транспортные блоки, выделенные в самостоятельную проблему из общей модели развития и размещения. Очевидно, что такая локализация проблематики позволяет более адекватно учесть особенности транспортного комплекса, но, с другой стороны, возникает необходимость взаимоувязки (согласования) получаемых решений и оценок с прогнозами развития и размещения производства (потребностями в услугах транспортной инфраструктуры). Применение моделей этой группы возможно для модификации транспортных блоков в ряде других постановок более общего вида.

Одна из наиболее простых – *статическая вариантная модель развития транспортной сети* – характеризуется относительно простой структурой, позволяющей, тем не менее, учесть основные детерминированные показатели сопоставляемых (на конец периода) вариантов. Соотношения модели предусматривают экзогенную информацию: прогнозные данные о потребностях в перевозке грузов каждого вида между узлами сети, а также ряд показателей, связанных с реализацией возможных вариантов развития сети (в частности, текущие и перспективные оценки пропускных способностей участков). Для сопоставления вариантов необходима также дополнительная информация, характеризующая, в частности, их финансово-экономические, экологические и социальные аспекты. Однако мы предполагаем, что каждый вариант предварительно оценивается по современным методикам эффективности инвестиций и такая информация доступна.

Наиболее существенным недостатком модели является ее локальный характер – ориентация на анализ проблем развития отдельных видов транспорта, что затрудняет оценку взаимодействия его различных видов – конкуренции и взаимодополняемости. По нашему мнению, этот недостаток в значительной мере может быть ослаблен на основе тщательной проработки комплексных проектов развития сети, учитывающих основные аспекты взаимодействия различных видов транспорта, возможности перевалок, сервиса информационно-логистических центров и т.п. Модель может быть преобразована к динамической постановке.

Наиболее сложные из транспортных блоков предусматривают учет перевалок грузов, что действительно актуально для многих территорий и видов груза. Такого рода модели имеют весьма сложную структуру даже для текущего состояния сети из-за наличия альтернативных маршрутов, сезонной и месячной динамики пропускных способностей, наличия многоэтапных перевалок.

Развитие транспортной инфраструктуры может привести к значительным изменениям в схемах возможных перевозок и к значительным изменениям в структуре и характеристиках сопоставляемых вариантов такой модели. Формирование и сопоставление всех возможных вариантов в рамках единого расчетного блока вряд ли возможно для значительной перспективы.

Попытки наиболее комплексного учета аспектов развития РТК имели место в моделях размещения производительных сил территории. Транспортный блок типовой статической модели этого вида может быть преобразован к вариантной постановке, причем динамику процесса целесообразно отражать упрощенно – с помощью серии расчетов для выделенных временных интервалов (пятилеток). В производственном

блоке модели используется информация из текущего и перспективных межотраслевых балансов производства, распределения и потребления продукции. Следовательно, объективность прогноза в значительной степени зависит от доступности и достоверности данных территориальных МОБ. Межотраслевые балансы, являясь инструментом анализа и прогнозирования пропорций экономики, практически не используются для согласования перспективных потребностей народного хозяйства в перевозках с уровнем развития транспорта. Работы, рассматривающие транспорт в межотраслевом балансе производства и распределения продукции [6, 7, 8], а также работы, посвященные учету транспортного фактора в отраслевом планировании развития и размещения производства в лучшем случае рассматривают пассивную прогнозную динамику транспорта [9]. Известные подходы не охватывают всех связей инфраструктуры с остальными субъектами экономической деятельности и, следовательно, не отражают реальных возможностей развития экономики региона.

Для исследования развития экономики крупного региона в Институте экономики УрО РАН с 1985 г. использовалась региональная межотраслевая динамическая модель (РМДМ). Особенности модели, позволяющие учитывать в динамике структурные сдвиги в хозяйственном комплексе региона, прогнозировать изменения направлений и интенсивности межотраслевых потоков продукции, способствуют успешной ее адаптации к исследованию транспортных проблем территории [5]. Таким образом, принципиальные возможности получения прогнозных региональных МОБ существуют, и поэтому целесообразно рассмотреть вариант модели развития региональной транспортной системы с использованием данных территориальных МОБ (без учета трубопроводного транспорта, но с использованием сценарных потребностей этой подотрасли в грузообразующей продукции). В силу высокой специфичности проблем развития трубопроводной магистральной и местной сети соответствующие проблемы обычно исследуются с помощью отдельных моделей. Тем не менее, мы предполагаем, что параметры проектов по поддержанию и развитию трубопроводного транспорта должны учитываться как экзогенная информация в рассматриваемой модели при определении перспективных потребностей в грузоперевозках (труб, стройматериалов и др.).

Существующие модели и методы наряду с имеющимися достоинствами обладают рядом недостатков, которые не позволяют использовать их напрямую для решения описанных выше проблем. Все это определяет актуальность разработки обобщенной модели прогнозирования потребностей в услугах транспортного комплекса региона.

Используем следующие обозначения.

i, j – вид производимой продукции; $i, j \in I$, I – множество видов грузообразующей продукции.

$p, q \in P$ – множество узлов транспортной сети (вершин графа); U – множество участков транспортной сети, образованных парами $[p, q]$ соседних вершин (дуг графа). $(r, s) \in Q$ – районы производства и поставки (выгрузки) продукции – маршруты; предполагается, что им соответствуют узлы (вершины) r и s транспортной сети, и маршруты могут включать промежуточные узлы и пункты перевалки. Каждый маршрут (s, r) в общем случае представлен связной совокупностью нескольких соседних вершин и, следовательно, дуг (участков). Отдельные маршруты могут иметь непустое пересечение. A – множество вершин (узлов) сети, из которых продукцию отправляют (погрузка); B – множество вершин (узлов, районов) сети, в которых продукцию получают (выгрузка). Оба множества имеют непустое пересечение: $A \cap B \neq \emptyset$. D – множество вершин графа – промежуточных пунктов. Транзитные грузопотоки и маршруты не имеют вер-

шин – пунктов потребления продукции (соблюдаются балансы ввоза и вывоза), т.е. все вершины транзитного маршрута относятся к множеству промежуточных пунктов. Пункты перевалки могут входить в любую из выделенных множеств вершин; их наличие в соответствующем маршруте перевозок влияет на общую пропускную способность участков (дуг графа).

Так как основной целью расчетов по модели является оценка актуальности направлений развития РТК, то достаточно ограничиться рассмотрением множества маршрутов $Q^a \subset Q$ (действующих и перспективных), которые оказывают существенное влияние на эффективность транспортных услуг на региональном и федеральном уровнях. Агрегированные грузопотоки должны соответствовать реальным объемам грузоперевозок.

Множество маршрутов, пересекающихся на участке $[p, q]$, обозначим через $Q^{pq} \subset Q^a$.

x_i^r, x_j^r – перспективные сальдо вывоза-ввоза продукции вида i (вида j) в вершине r (в узле сети) как разность объемов погрузки и выгрузки;

$N_i^r, \Delta N_i^r$ – текущие суммарные объемы производства продукции i в районе и перспективный прирост, ориентированные на транспортный узел (вершину) r ;

$G_j^r, \Delta G_j^r$ – суммарные производственные мощности по выпуску продукции i в районе, ориентированные на узел (вершину) r и их прирост;

x_j^{sr}, x_j^{rs} – перспективные потребности в объемах перевозок продукции вида j между узлами сети s и r в прямом и обратном направлениях (по маршруту (s, r));

d^{pq} – текущие пропускные способности участка (дуги) $[p, q]$ с учетом перевозок всех видов грузов. Предполагается также, что показатели пропускной способности скорректированы для учета интенсивности перевозки пассажиров. Δd^{pq} – перспективный дефицит пропускной способности.

a_{ij}^r – прямые затраты продукции i на производство продукции j в районе r ;

a_{ij}^{sr} – затраты продукции i на перевозку продукции j между районами s и r , g_i^r – перспективное конечное потребление продукции i в районе r .

b_i^r, b_i^s – прогнозные потребности районов s, r в продукции i (аналогично, j), ориентированные на соответствующие вершины сети. Данные определяются на основе детализации информации территориальных МОБ СНС: конечное потребление и сальдо ввоза-вывоза определяются в разрезе районов. Текущая информация может уточняться за счет сведений о конечной выгрузке и погрузке в межрайонных перевозках по железной дороге, а также территориальных данных о межрайонных перевозках автомобильным и водным транспортом.

m_{ij}^{pq} – затраты (приростные) продукции i на увеличение перевозок единицы продукции j между соседними узлами на дуге $[p, q]$; данные определяются дезагрегированием соответствующих показателей МОБ СНС территории.

Основные соотношения модели.

Балансовые условия по объемам погрузки продукции в узлах сети – разность выходящего и входящего потоков не превышает суммарных объемов производства и

производственных мощностей, ориентированных на соответствующий узел (вершину) сети:

$$\sum_{s \in B} x_j^{rs} - \sum_{s \in A} x_j^{sr} = x_j^r, x_j^r \leq N_j^r + \Delta N_j^r, N_j^r \leq G_j^r, \\ N_j^r + \Delta N_j^r \leq G_j^r + \Delta G_j^r, j \in I, r \in P \quad (1)$$

Первая сумма в соотношении (1) – объем отправления грузов вида j из узла r (выходной грузопоток), вторая сумма – объем прибытия грузов вида j в узел r (входной грузопоток). Если получаемый показатель сальдо погрузки-выгрузки положителен, то имеет место превышение объемов производства над потребностями в данном районе, и наоборот.

Балансовые условия по обеспечению потребностей района, ориентированного на получение продукции из узла r :

$$b_j^r = N_j^r + \Delta N_j^r - x_j^r, j \in I, r \in B \quad (2)$$

Если сальдо вывоза-ввоза продукции равно нулю, то из условия (2) следует равенство объемов производства и потребления. Множество D – промежуточных вершин графа – вводится в рассмотрение с целью снижения трудностей наполнения модели информацией, для них необязательно формулировать соотношения (1), так как для них всегда имеет место равенство прибытия и отправления грузов (3). Однако, участки сети, образованные промежуточными вершинами, могут иметь низкую текущую или перспективную пропускную способность, увеличивать транспортные издержки и тарифы, и мероприятия по их модернизации (усилению) предусматриваться в программах развития сети.

$$\sum_{s \in B} x_j^{rs} - \sum_{s \in A} x_j^{sr} = 0, j \in I, r \in D \quad (3)$$

Текущие промежуточные вершины в перспективе могут быть преобразованы в узлы сети, где осуществляются погрузка или выгрузка продукции. В этом случае условие (3) базового года будет заменено на условия (1) – (2). Очевидно, что условия (1) – (3) могут быть переформулированы на основе учета всех потоков из соседних вершин сети, однако это приводит к потере информации о поставщиках и потребителях продукции, использующих данный узел сети.

Текущие и перспективные ограничения на пропускную способность участков (дуг) транспортной сети:

$$\sum_{j \in I} \sum_{(r,s) \in Q^{pq}} x_j^{rs} \leq d^{pq} + \Delta d^{pq}, [p,q] \in U \quad (4)$$

Пропускная способность маршрута (r, s) определяется как минимальная пропускная способность всех составляющих его участков (дуг графа). Условие (4) может быть модифицировано для учета особенностей перевозки различных видов грузов с помощью взвешивающих коэффициентов. Соотношение (4) позволяет учесть тот факт, что в существующей системе перевозок иногда используется несколько реальных маршрутов, связывающих вершины r и s . Балансовые соотношения по выпуску продукции в районах:

$$\begin{aligned}
\sum_{r \in A} b_i^r + x_i^r &= \sum_{r \in A} \sum_{j \in I} a_{ij}^r (b_j^r + x_j^r) + \\
&+ \sum_{r \in A} \sum_{j \in I} \sum_{s \in B} a_{ij}^{rs} x_j^{rs} + \sum_{r \in B} \sum_{j \in I} \sum_{s \in A} a_{ij}^{sr} x_j^{sr} + \\
&+ \sum_{[p,q] \in U} m_{ij}^{pq} \left(\sum_{j \in I} \sum_{(r,s) \in Q^{pq}} x_j^{rs} - d^{pq} \right) + \sum_{r \in P} g_i^r, \quad i \in I
\end{aligned} \tag{5}$$

В соотношении (5) учитываются последовательно суммарные прямые затраты продукции вида i на производство всех видов продукции, на транспортировку продукции, затраты на увеличение пропускных способностей участков, на конечное потребление. В практических расчетах показатели приростных затрат могут быть уточнены использованием данных конкретных инвестиционных проектов. Следует отметить, что фактически соотношения (5) учитывают производство грузообразующих видов продукции (с учетом и регионального сальдо вывоза-ввоза), перевозимой по принятым во внимание маршрутам, и отражают только соответствующую часть межотраслевых потоков. Следовательно, показатель конечного потребления должен соответствующим образом корректироваться.

Таким образом, на основе прогнозной оценки развития грузообразующих отраслей территории в целом и по районам (областям) должны быть определены параметры объемов производства грузообразующей продукции в районах и потребности каждого района в этой продукции, сальдо ввоза-вывоза каждого вида грузообразующей продукции, объемы транзитных перевозок по выделенным маршрутам. Эта информация является экзогенной в транспортном блоке и позволяет (с учетом действующих проектов развития сети) оценить дефицит пропускных способностей участков и погрузочно-разгрузочных мощностей в пунктах перевалки (терминалах).

Ограничения на неотрицательность переменных:

$$x_j^{rs} \geq 0, x_j^{sr} \geq 0, x_j^r \geq 0, j \in I, r \in P, \Delta d^{pq} \geq 0, [p, q] \in U \tag{6}$$

Существенными преимуществами и методической новизной предлагаемой структуры условий (1) – (6) являются, по нашему мнению, следующие.

- Выделение в модели объектов типа "маршрут" позволяет ограничиться при оценке вариантов развития РТК рассмотрением множества актуальных направлений грузопотоков при сохранении комплексности анализа. Это соответствует принятой практике анализа отдельных вариантов развития транспортной сети, дополняемого общей, чаще всего неформализованной, оценкой последствий их реализации.
- Анализ пропускной способности отдельных участков транспортной сети, входящих в маршруты, что обеспечивает корректную оценку их суммарной загрузки и позволяет осуществить информационную взаимосвязь на уровнях "маршрут" – "участок". Кроме того, данный подход обеспечивает корректный учет суммарных издержек при оценке затрат на усиление пропускной способности маршрутов.

Весьма сложным процессом для использования в расчетах условий (1) – (6) является переход от стоимостных показателей МОБ к физическим единицам объемов

производства (обычно объемы перевозимых грузом измеряются в тоннах, грузооборот в тонно-километрах).

Предложенные в работе подходы и методические схемы не являются безальтернативными. При их выборе авторы в значительной мере учитывали фактор существующих жестких ограничений информационного характера, и при ослаблении этих предположений структура моделей и схемы расчетов могут меняться. В частности, становится доступной детализация отдельных фрагментов моделей, что позволит более глубоко учитывать частные аспекты общей проблемы. Применение модельно-методического инструментария позволит повысить обоснованность управленческих решений и прогнозов развития транспорта. Предложенные модельные разработки применялись при выполнении ряда работ отделом развития и размещения производительных сил Института экономики УрО РАН.

Потенциал экономической науки в повышении обоснованности и эффективности решений по комплексным проблемам транспорта в УрФО, по нашему мнению, не используется в полной мере. И все же, есть положительные примеры сотрудничества. В 2000 г. в рамках соглашения о стратегическом сотрудничестве между РАН и МПС Института экономики УрО РАН выполнил научно-исследовательскую работу "Среднесрочные перспективы Свердловской железной дороги во взаимосвязи с основными тенденциями и векторами социально-экономического развития Урала". Было проведено экономическое обоснование среднесрочных перспектив изменения основных грузопотоков, определяющих развитие дороги как важнейшей составляющей хозяйственного комплекса региона, с учетом ее роли в формировании единого экономического пространства России, процессов интеграции страны в систему мирохозяйственных связей. Работа получила определенный резонанс и была анонсирована на Коллегии МПС в Екатеринбурге осенью 2000 г. Сотрудниками Центра экономического планирования и прогнозирования и Института экономики УрО РАН по поручению полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе сформированы "Основные направления реализации государственной транспортной политики в УрФО". В 2001 г. ИЭ УрО РАН осуществлял научное и технико-экономическое обоснование крупномасштабного инвестиционного проекта "Усиление железнодорожной линии Тюмень–Тобольск–Сургут". В 2003 году выполнена работа "Развитие железнодорожного транспорта в регионе Тюменского Севера, как основной составляющей части транспортной инфраструктуры, обеспечивающей работу нефтегазодобывающего комплекса", в рамках которой проведена оценка эффективности достройки железнодорожной линии Коротчаево – Ягельная, Ягельная – Пангоды – Надым, Ягельная – Ямбург.

При поддержке аппарата полномочного представителя Президента РФ в УрФО Институтом экономики было выполнено аналитическое исследование "Транспортная стратегия Уральского федерального округа до 2025 года", целью которого являлась разработка и уточнение на основе Транспортной стратегии Российской Федерации основных стратегических направлений развития транспортной системы УрФО, важнейших задач, форм и содержания деятельности государства в транспортной сфере на перспективу. В ходе исследования были определены единая система приоритетов развития транспортного комплекса, направления их реализации на отдельных видах транспорта с учетом перспективы развития смежных с транспортом отраслей экономики, пути решения при этом социальных и экологических проблем региона. Формирование базы разработки единого видения современной роли транспорта и перспектив его развития органами исполнительной и законодательной власти различных уровней, бизнесом, пользо-

вателями транспортных услуг, населением стало одной из главных задач аналитического исследования. Для достижения целей работы был выполнен ряд исследований, этапность выполнения которых представлена на рисунке 3. Аналитическое исследование получило положительную оценку Минтранса РФ, были получены также отзывы и рекомендации от субъектов РФ, предприятий и организаций. С учетом поступивших замечаний и предложений Институтом экономики УрО РАН подготовлена монография "Транспортная стратегия Уральского федерального округа" [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Струмилин С.Г. Избранные произведения. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 476 с.
2. Проект "СИРЕНА": методология и инструментарий. Новосибирск: Наука, 1991. 255 с.
3. Головня С.Г. Моделирование развития транспортного комплекса УЭР // Экономико-математическое моделирование развития региона. Свердловск: УрО АН СССР, 1989. С. 75 – 87.
4. Добродей В.В., Гимади И.Э., Матушкина Н.А. Вопросы спецификации территориальных моделей развития транспортной инфраструктуры. Препринт. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2004. 66 с.
5. Гимади И.Э. Экономико-математическое моделирование территориальных систем: регион, отрасль, предприятие УрО РАН. Екатеринбург, 2002. 388 с.
6. Зотов Д., Микольский И. Роль межотраслевого баланса в планировании развития транспорта // Плановое хозяйство. 1980. № 7. С.90 – 93.
7. Плахтина О.П. Модифицированная модель расчетов вектора затрат на развитие и эксплуатацию транспорта // Модели и методы планирования и прогнозирования социально-экономического развития народного хозяйства. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1983. С. 133 – 139.
8. Рипинен Н.А. Транспорт в межотраслевых балансах // Экономико-математический анализ в размещении производительных сил СССР. Новосибирск, 1972.
9. Ковшов Г.Н. Моделирование основных направлений развития транспорта в системе народнохозяйственного планирования. М.:Наука, 1985. 198 с.
10. Татаркин А.И., Гимади И.Э., Аверина Л.М., Добродей В.В., Ятнов В.А. Транспортная стратегия Уральского федерального округа. М.: Экономика, 2004. 338 с.

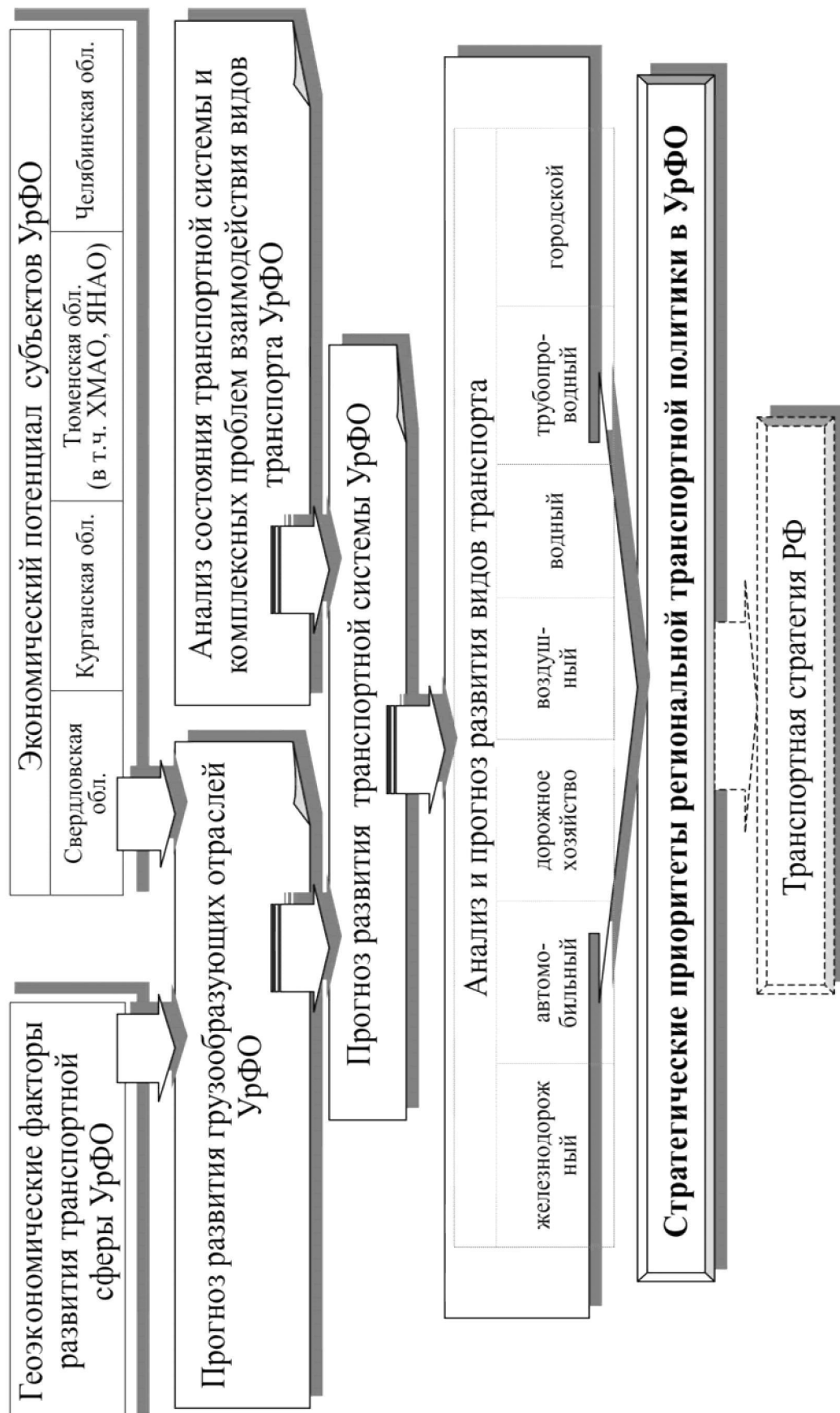


Рис.3. Этапы разработки транспортной стратегии Уральского федерального округа до 2025 года